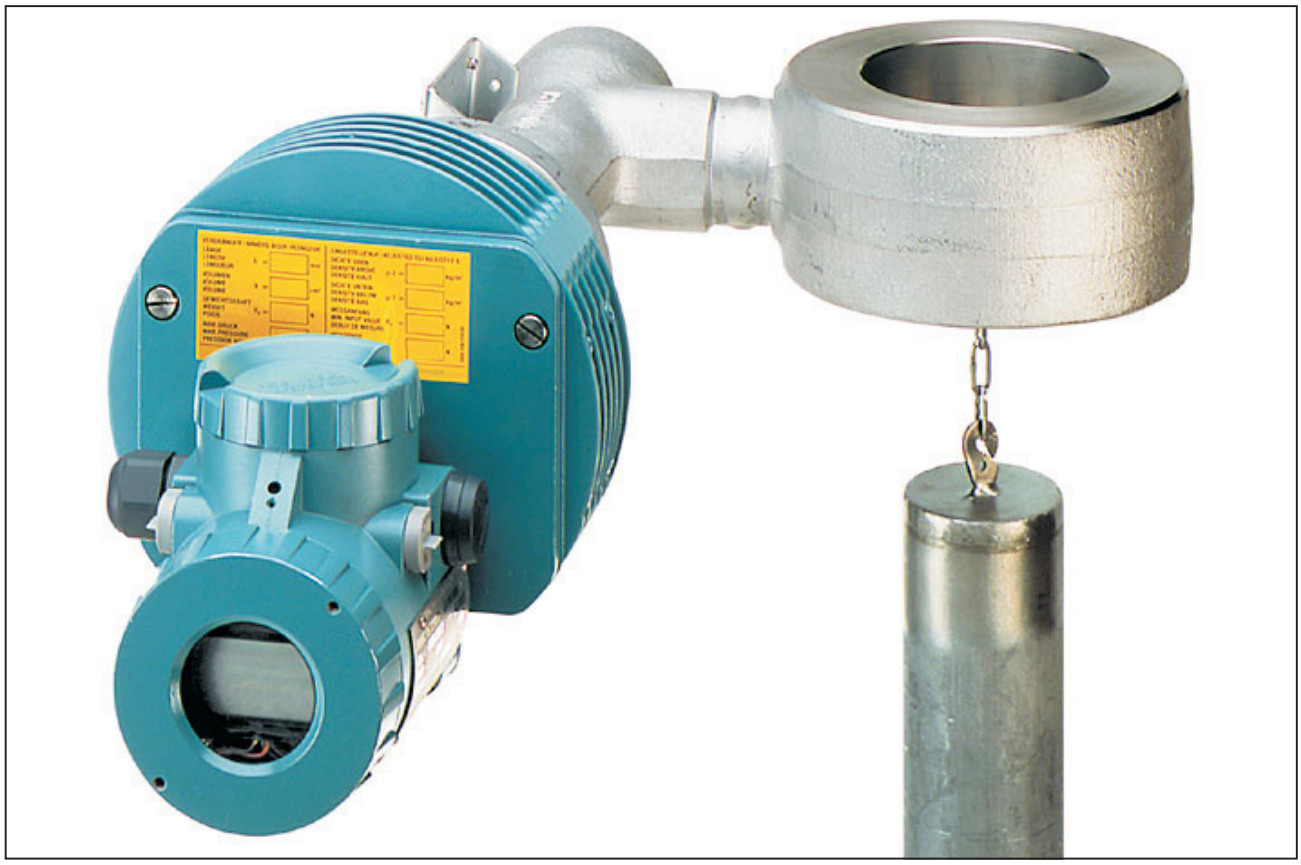
144LD Intelligenter Messumformer für Füllstand, Dichte und Trennschicht mit Verdränger und Torsionsrohr - Alle Versionen -



Diese intelligenten Messumformer messen Füllstand, Trennschicht und Dichte von Flüssigkeiten und werden an Behältern eingesetzt. Die Messung basiert auf dem archimedischen Auftriebsprinzip. Mit PC oder Handterminal lassen sich die Geräte bequem und sicher fernabfragen und einstellen; sie können aber auch konventionell über Drucktasten eingestellt werden. Die Messumformer sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

MERKMALE

- Kommunikation HART, FoxCom, PROFIBUS oder FOUNDATION Fieldbus
- Konventionelle Einstellung mit Drucktasten
- Schnelle Anpassung an die Messaufgabe ohne Kalibrierung in der Werkstatt
- Rückdokumentation der Messstelle
- Kontinuierliche Selbstdiagnose
- Konfigurierbarer Sicherheitswert
- Tastensperre gegen unbefugte Bedienung
- Anzeige in %, mA oder phys. Einheiten
- Störunterdrückung durch Smart Smoothing
- Kennlinie linear oder kundenspezifisch
- Messstofftemperaturen von –196 °C bis +400 °C
- Materialien für aggressive Messstoffe
- Mikro-Sintermetall-Aufnehmer in Dünnfilm-Technologie
- Getrennte Montage von Aufnehmer und Verstärker mit Verbindungsleitung möglich

Reparatur- und Wartungsarbeiten müssen von fachkundigem Personal ausgeführt werden!

FOXBORO ECKARDT

INHALTSVERZEICHNIS

KAP.	INHALT	SEITE
1	**AUFBAU**	**3**
2	**FUNKTIONSWEISE**	**4**
2.1	Messprinzip	4
2.2	Blockschaltbild bei PROFIBUS	5
2.3	Blockschaltbild bei FOUNDATION Fieldbus	5
2.4	Blockschaltbild bei HART / FoxCom	6
2.5	Erläuterungen zu den Blockschaltbildern	6
3	**IDENTIFIKATION**	**10**
3.1	Typenschilder	10
4	**MONTAGE**	**12**
4.1	Hohe Messstofftemperaturen	12
4.2	Montage auf dem Behälter	12
4.3	Montage seitlich am Behälter	12
4.4	Getrennte Montage von Aufnehmer und Verstärker	13
4.5	Sandwich-Gehäuse montieren	14
4.6	Verdrängerkörper 204DE	16
5	**ELEKTRISCHER ANSCHLUSS**	**18**
5.1	Anschluss der Signalleitung	18
5.2	Erdung	18
6	**INBETRIEBNAHME**	**19**
7	**AUßERBETRIEBNAHME**	**19**
8	**EINSTELLUNG DES MESSUMFORMERS**	**20**
8.1	Hardware-Schreibschutz	21
8.2	Einstellung mit Drucktasten	21
	Einstellung von Messanfang und Messende	22
8.3	Einstellung mit Displaytasten	23
8.4	HART / FoxCom	24
8.5	PROFIBUS	30
8.6	FOUNDATION Fieldbus	36
9	**UMFORMER–AUSLEGUNG**	**42**
10	**SICHERHEITSBESTIMMUNGEN**	**43**
11	**MASSZEICHNUNGEN**	**44**
12	**MESSUMFORMER-SPEISUNG**	**45**
12.2	HART / FoxCom	45
12.3	PROFIBUS-PA	47
12.4	FOUNDATION Fieldbus	47

Weitere Dokumentationen:

Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung MI EML0610 B-(de) / MI EML1610 B-(de)

144LD / 144LVD Intelligenter Messumformer für Füllstand, Kommunikation mit HART Protokoll

Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung MI EMO0110 A-(de)

HT991 Universal-Handterminal für HART-Geräte

Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung MI EMO0120 A-(de)

ABO991 Anzeige- und Bedienoberfläche für HART-Geräte

WPP991 Schreibschutzprogramm

Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung MI EML0610 C-(de) / MI EML1610 C-(de)

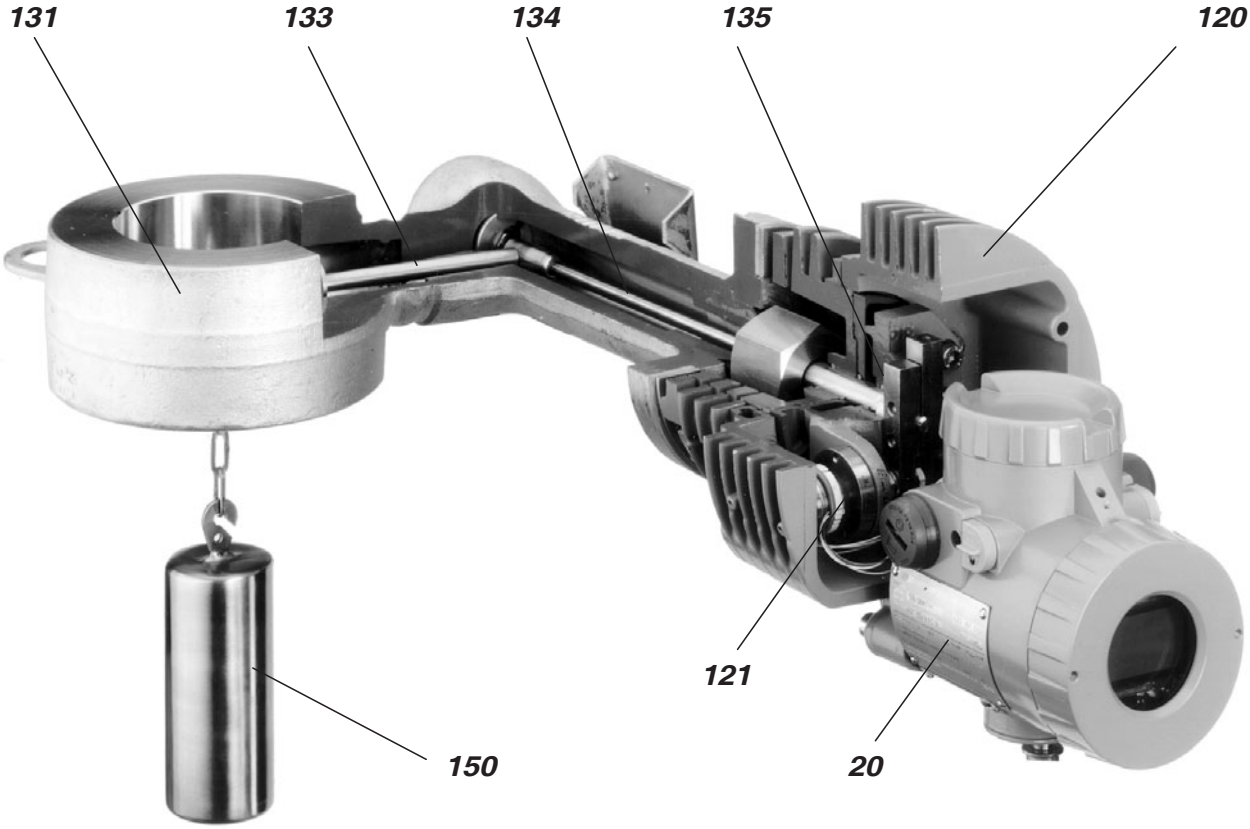
144LD / 144LVD Intelligenter Messumformer für Füllstand, Kommunikation mit FOXCOM Protokoll

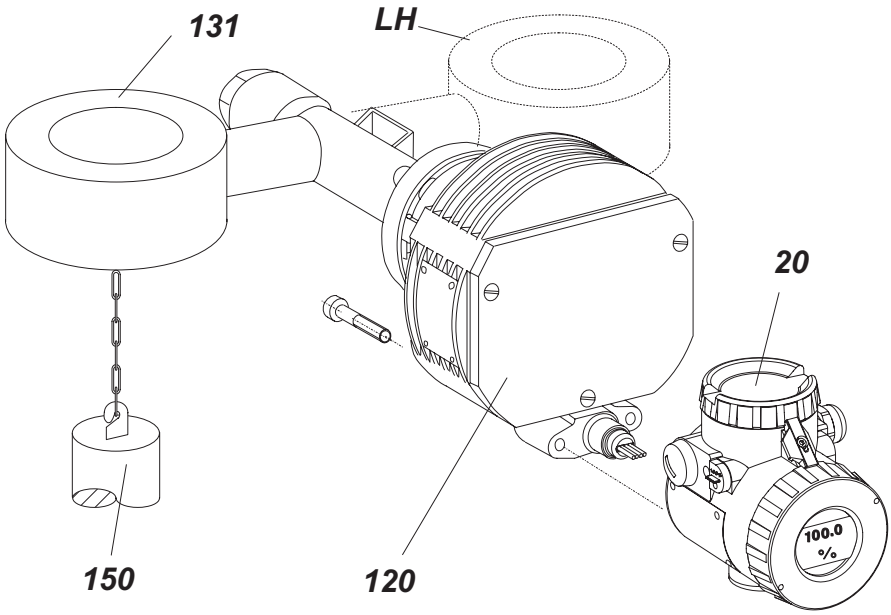
HHT Instruction Book 3372 (englisch)

I/A Series Hand Held Terminal

PC10 Instruction Book 3466 (englisch)
Intelligent Transmitter Configurator

1 AUFBAU





20	Verstärker
120	Aufnehmergehäuse
121	Messzelle
131	Sandwich-Gehäuse mit Kühlkörper und Torsionsrohr
133	Übertragungshebel
134	Torsionsrohr
135	Klemmhebel
150	Verdrängerkörper mit Aufhängekette
LH	Ausführung für links-seitigen Anbau

2 FUNKTIONSWEISE

Die Auftriebskraft des Verdrängerkörpers ***150*** wird vom Übertragungshebel ***133*** über ein Torsionsrohr ***134*** auf den Klemmhebel ***135*** des Aufnehmers übertragen, wo sie auf das freie Ende der Messzelle ***121*** wirkt.
Auf der Messzelle sind 4 Metall-Dünnfilm-Dehnmesselemente aufgesputtert, die ihren Widerstand im Verhältnis der Zug- bzw. Druckspannung ändern. Diese 4 Dehnmesselemente sind als Wheatstone'sche Vollbrücke geschaltet, die aus dem Verstärker versorgt wird.
Die der einwirkenden Gewichtskraft proportionale Spannung an der Brückendiagonalen wird dem elektronischen Verstärker als Eingangssignal zugeführt.
Der Verstärker wandelt diese Spannung in ein Gleichstromsignal 4 bis 20 mA bzw. in ein Digitalsignal um. Die Versorgung des Verstärkers erfolgt aus dem Signalstromkreis in Zweileitertechnik.

2.1 Messprinzip

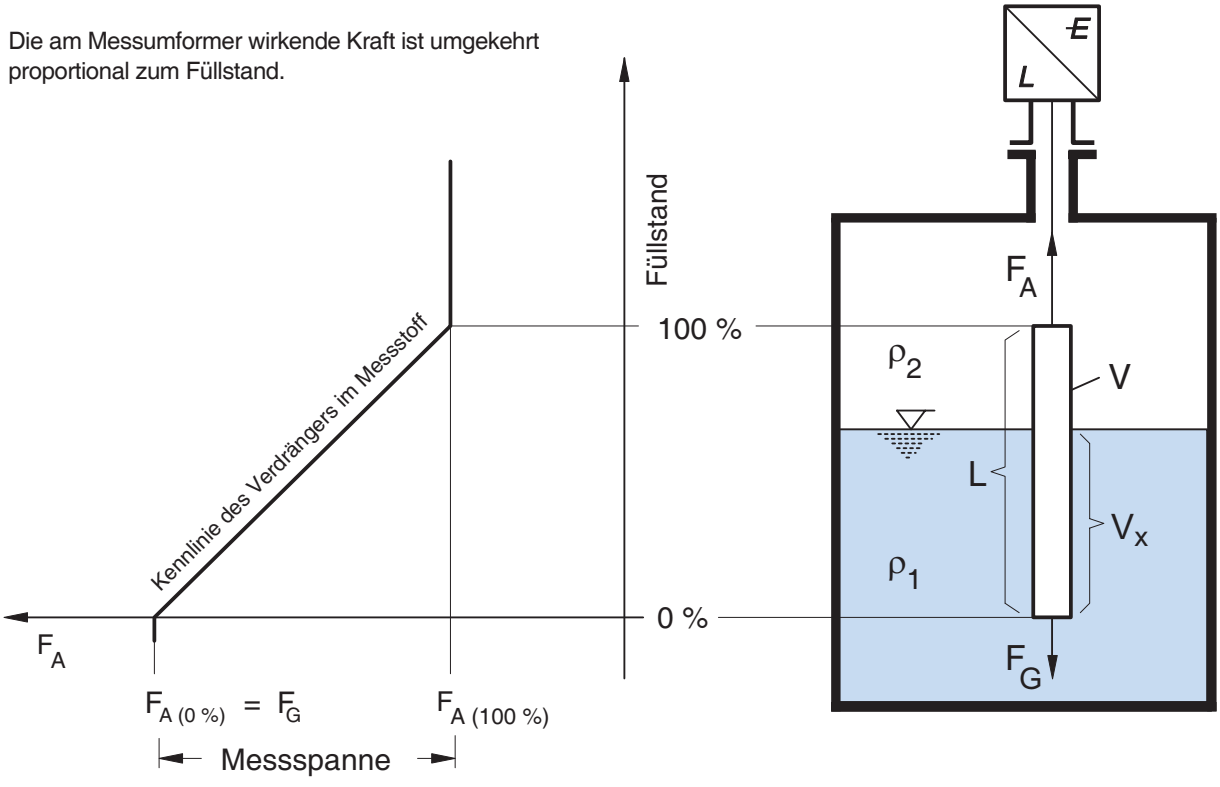
(Siehe auch VDI/VDE 3519 Blatt 1 "Verdrängermethode")
Jeder Körper erfährt, abhängig von der Dichte des ihn umgebenden Mediums, eine archimedische Auftriebskraft. Dies wird zur Füllstands-, Dichte- und Trennschichtmessung ausgenutzt, indem ein Verdrängerkörper mit konstantem Querschnitt in den Behälter eingehängt wird. Seine Auftriebskraft ist proportional zum Füllstand und wird in ein Messsignal umgeformt.
Bei Trennschicht- und Dichtemessungen muss der Körper komplett eingetaucht sein. Wichtig ist, dass der Verdränger über den Messbereich möglichst keine Lageänderung erfährt.

Für die am Verdränger angreifende Auftriebskraft F gilt allgemein:

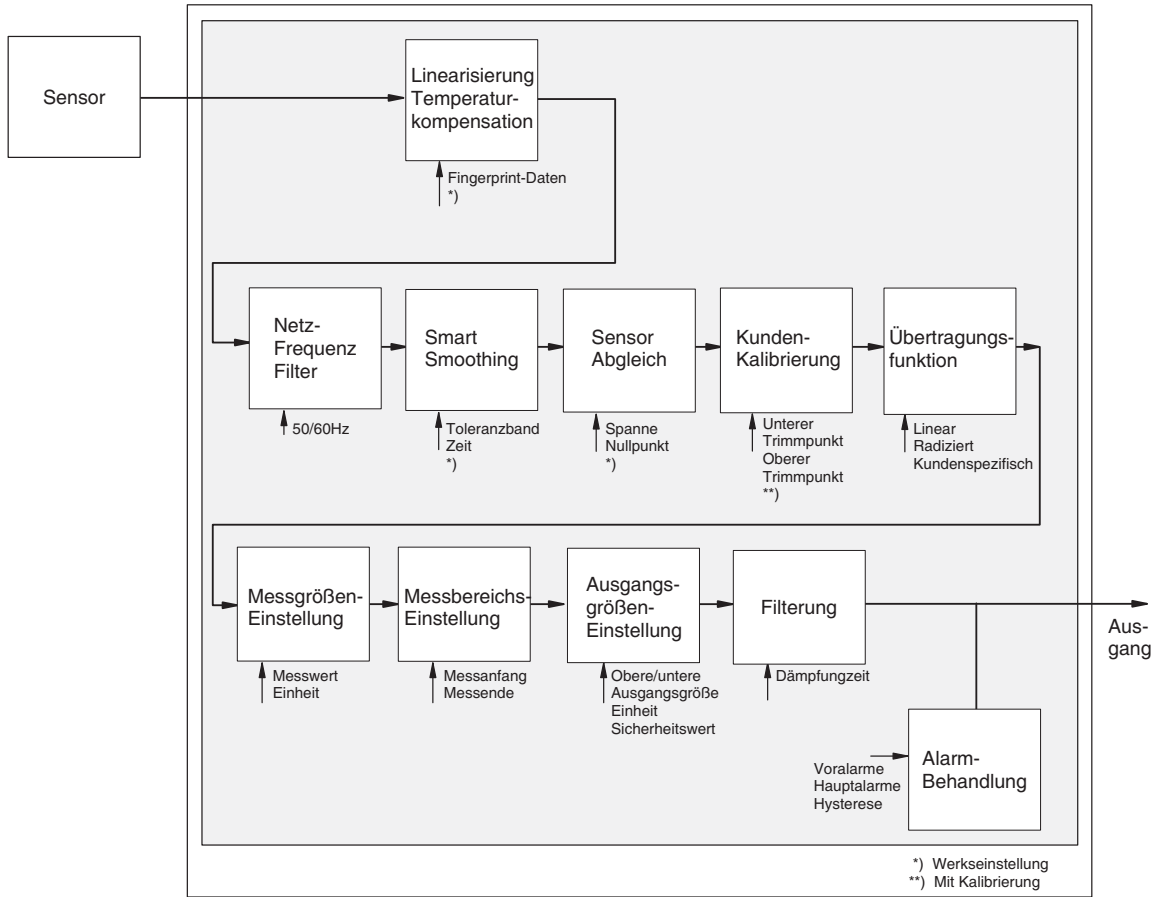
$$F_A = V_x \cdot \rho_1 \cdot g + (V - V_x) \cdot \rho_2 \cdot g$$

F_A	Auftriebskraft
V	Volumen des Verdrängers
V_x	Volumen des durch den Messkörper verdrängten Stoffes mit der Dichte ρ_1
ρ_1	mittlere Dichte des schweren Stoffes
ρ_2	mittlere Dichte des leichteren Stoffes
g	örtliche Fallbeschleunigung
F_G	Gewichtskraft des Verdrängerkörpers

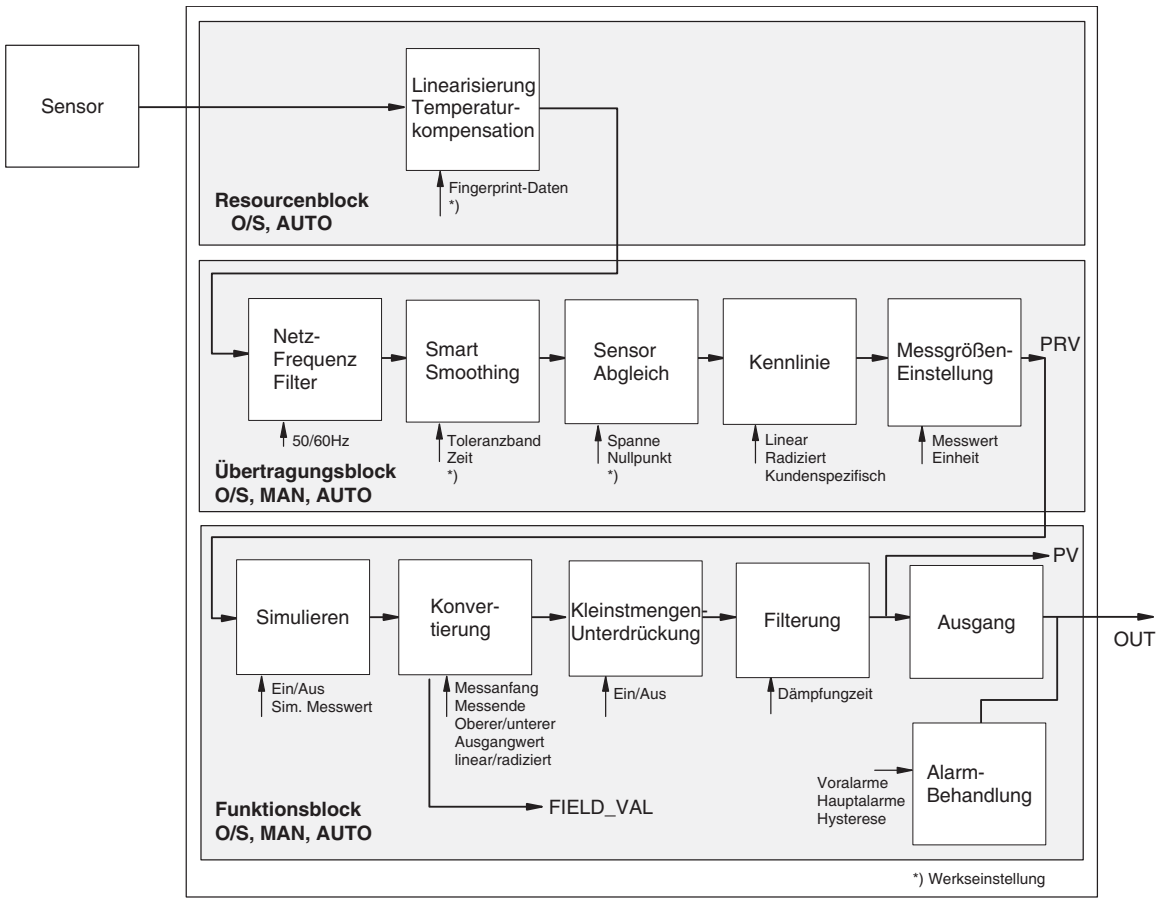
Die am Messumformer wirkende Kraft ist umgekehrt proportional zum Füllstand.



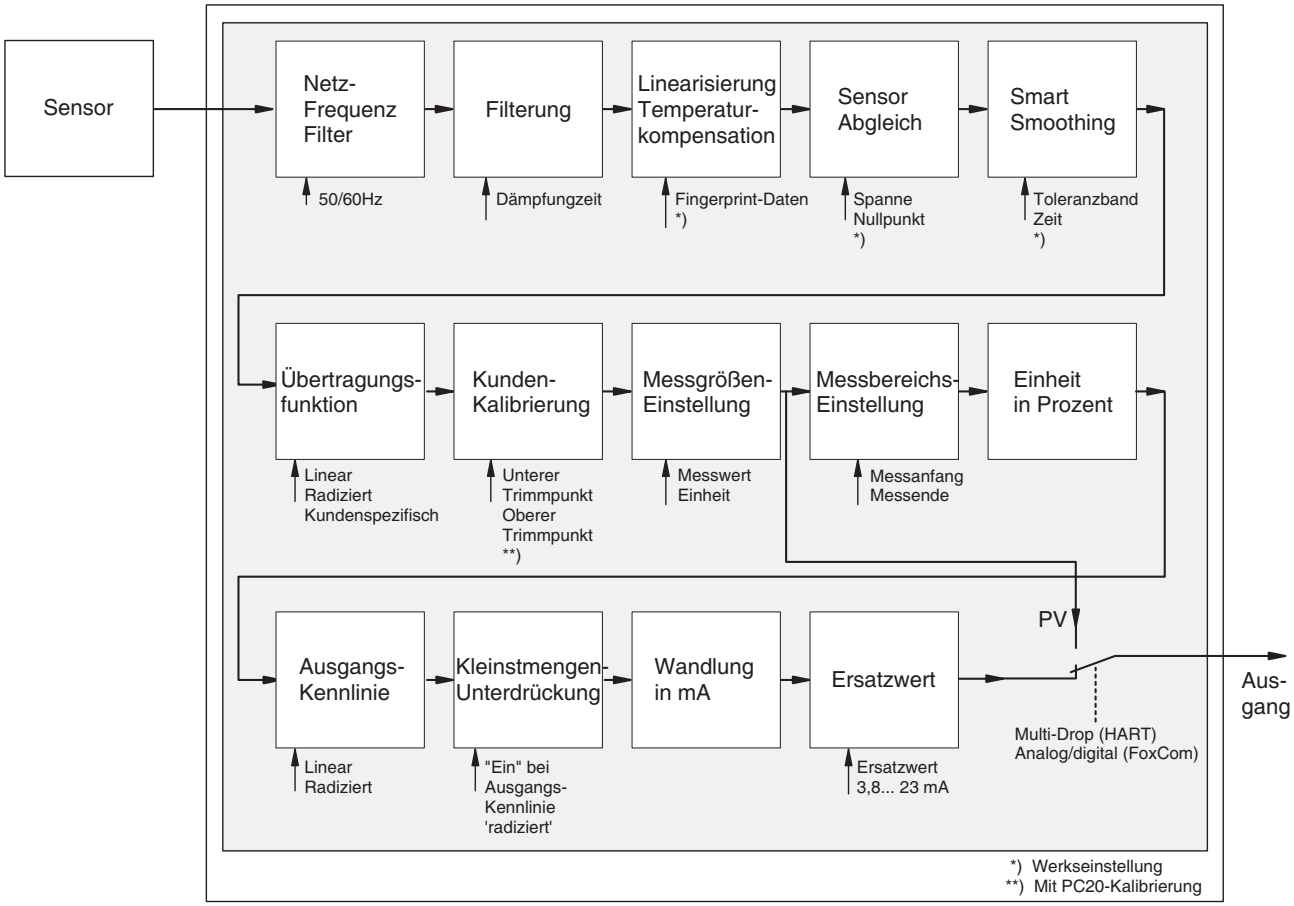
2.2 Blockschaltbild bei PROFIBUS



2.3 Blockschaltbild bei FOUNDATION Fieldbus



2.4 Blockschaltbild bei HART / FoxCom

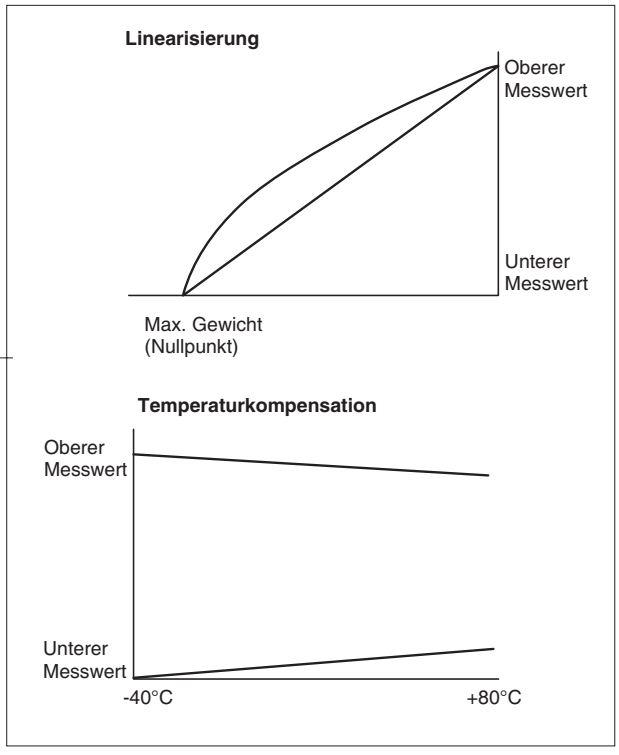


2.5 Erläuterungen zu den Blockschaltbildern

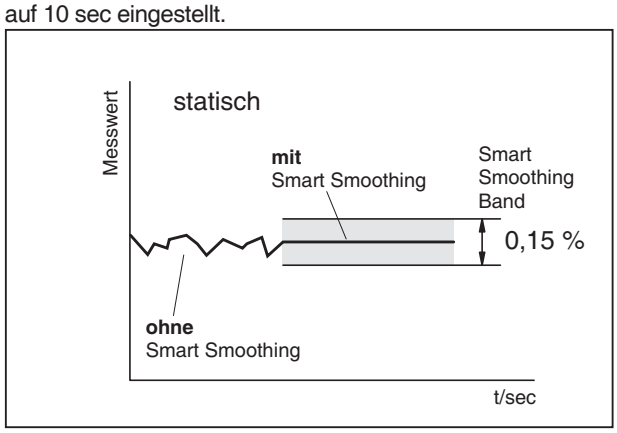
Sensor
Der Kraftsensor ist eine Wheatstone'sche Brückenschaltung aus Dehnmess-Elementen. Auf dem Kraftsensor befindet sich ein Ni100-Widerstand, der die Temperatur auf dem Kraftsensor misst. Zur Kalibrierung werden an den Sensor Gewichte gehängt, um die Kennlinie des Sensors zu ermitteln. Der Messanfang wird bestimmt durch eine kleine Auftriebskraft (entsprechend großem Gewicht), das Messende durch eine große Auftriebskraft (entsprechend kleinerem Gewicht).

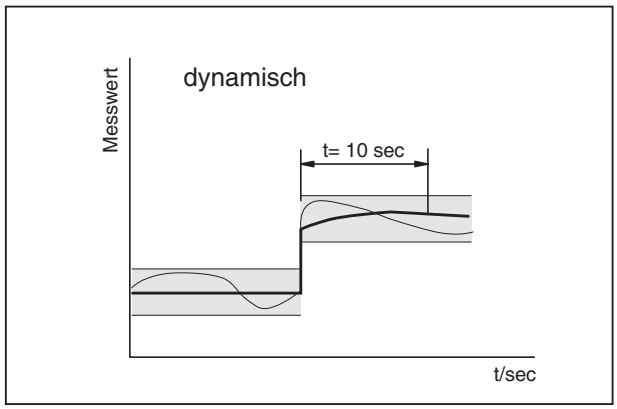
Linearisierung und Temperaturkompensation der Sensorkennlinie
Das von Sensor kommende Signal wird linearisiert und durch die miterfasste Sensortemperatur temperaturkompensiert. Dazu dienen die sogenannten Fingerprintdaten, die bei der Herstellung für jeden Sensor ermittelt werden. Die Fingerprintdaten werden werksseitig in den Verstärker geladen.

Netzfrequenzfilter
Es besteht die Auswahl, das Signal mit 50 Hz oder 60 Hz zu filtern.

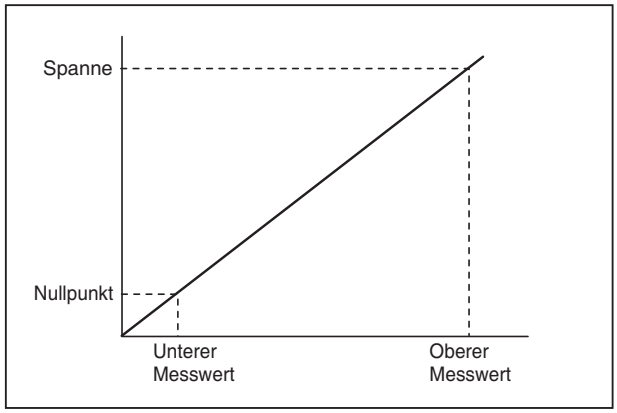


Smart Smoothing
Werkseitig wird das Smart Smoothing Band auf 0,15 % des Sensor-Messbereichs, die Integrationszeit des Mittelwerts auf 10 sec eingestellt.

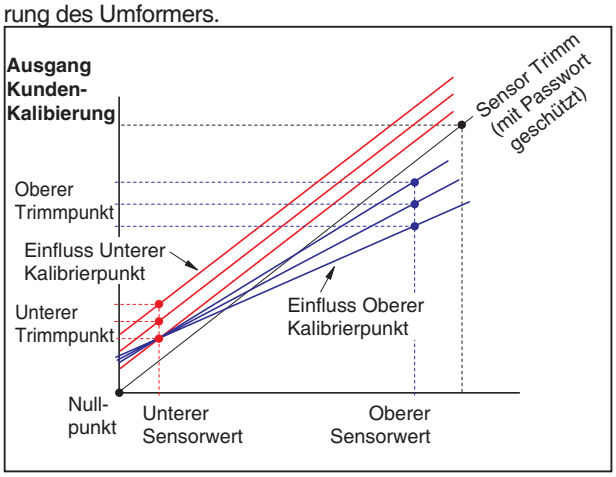




Sensor-Abgleich
Nullpunkt und Spanne des Kraftsensors werden werkseitig eingestellt. Es besteht die Möglichkeit, den Nullpunkt (Lageabgleich) mit der externen Taste noch einmal einzustellen (siehe 8.2).

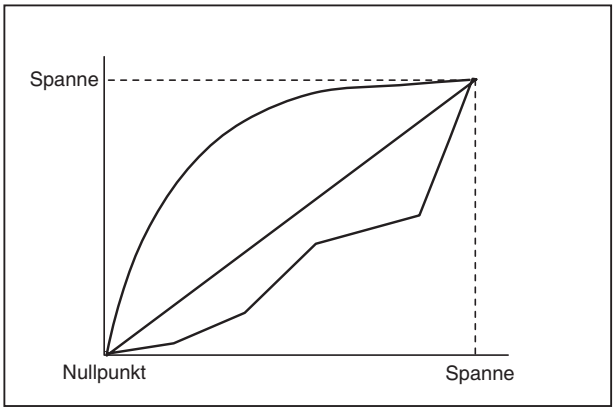


Kunden-Kalibrierung *(nicht Foundation Fieldbus)*
Der Anwender hat bei dieser Funktion die Möglichkeit, den Umformer entsprechend seinen Vorstellungen zu kalibrieren. Dabei wird durch Vorgabe eines unteren und oberer Messwerts die Übertragungskennlinie neu eingestellt.
Diese Kunden-Kalibrierung kann wieder rückgängig gemacht werden; dann gilt wieder die im Werk eingestellte Kalibrierung des Umformers.

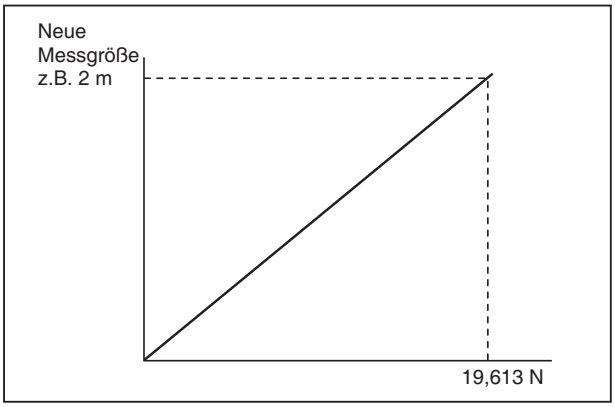


Wir empfehlen ausdrücklich nur eine kundenspezifische Kalibrierung, die entweder untere plus obere Kalibrierung oder ausschließlich die oberer Kalibrierung beinhaltet.

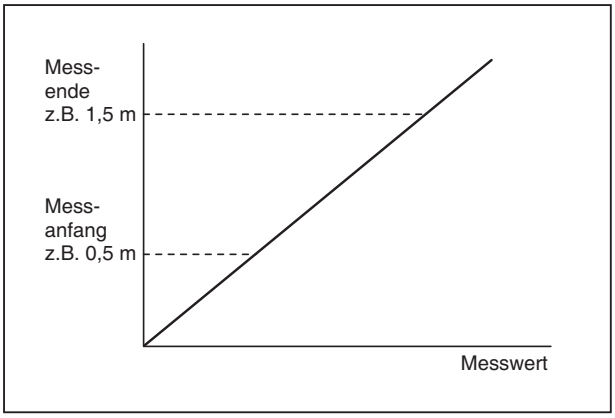
Übertragungsfunktion / Kennlinie
Es stehen die Kennlinien linear, radiziert, kundenspezifisch zu Verfügung. Bei Wahl "kundenspezifisch" stehen 32 x/y-Paare zur Verfügung. Standard bei Niveau ist “linear”.



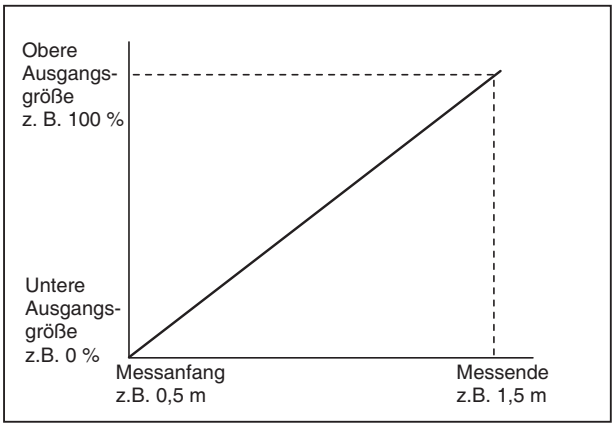
Messgrößen-Einstellung
Der Anwender kann Messgröße und Bezeichnung der Einheit wählen.



Messbereich-Einstellung *(nicht Foundation Fieldbus)*
Der Messbereich wird bestimmt durch den Messanfang und das Messende. Der Messanfang ist das Gewicht des Verdrängers. Der Messanfang ohne Messwertanhebung ist 0. Mit Messwertanhebung muss ein Wert gleich der Anhebung eingetragen werden.



Ausgangsgrößen- Einstellung
Der Ausgangswert entspricht der Messgröße zwischen Messanfang und Messende. Wert und Einheit sind frei wählbar. Die Sicherheitsstellung wirkt auf den Ausgang.

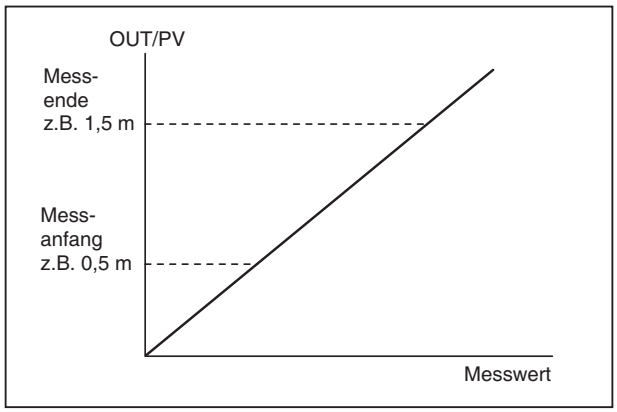


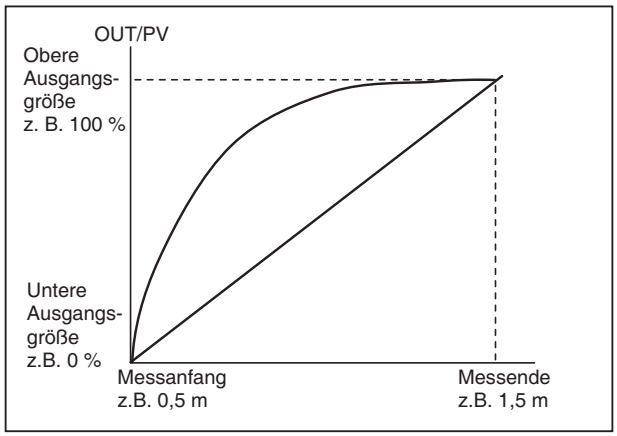
Simulieren *(nur FOUNDATION Fieldbus)*
Nach Setzen eines Flags ist es möglich, den Messwert mit einem FOUNDATION Fieldbus Konfigurator zu simulieren.

Konvertieren *(nur FOUNDATION Fieldbus)*
Messanfang und Messende sowie obere/untere Ausgangsgröße sind bezüglich Wert und Einheit frei wählbar. Der Messbereich wird bestimmt durch den Messanfang und das Messende. Der Ausgangswert entspricht der Messgröße zwischen Messanfang und Messende.
Die Ausgangsgröße kann radiziert werden.

Es wird konfiguriert, welche Werte auf die Ausgangsgröße OUT und die Messgröße PV gehen.
Folgende Konfigurationen sind möglich:
OUT/PV = Messwert
OUT/PV = Ausgang
OUT/PV = Radizierter Ausgang

Der Unterschied zwischen OUT und PV ist, dass für die Ausgangsgröße OUT eine Alarmbehandlung durchgeführt wird und für die Messgröße PV nicht.
In FIELD_VAL steht der Prozentwert des Messwertes.





Kleinstmengen-Unterdrückung *(nicht PROFIBUS)*
Ein/Ausschaltung der Kleinstmengen-Unterdrückung bei radiziertem Ausgang. Bei Niveaumessung ist die Unterdrückung = 0.

Ausgangs-Kennlinie *(nur HART / FoxCom)*
Die Ausgangs-Kennlinie kann radiziert werden.

Ersatzwert *(nur HART / FoxCom)*
Im Fehlerfall wird entweder “Halten letzter Wert” oder ein konfigurierbarer Ersatzwert auf den Ausgang gegeben. Besteht der Fehler nicht mehr, so wird “letzter Wert” bzw. Ersatzwert zurück genommen (automatisch oder manuell).

Multi-drop *(nur HART)*
Analog/Digital-Ausgang *(nur FoxCom)*
Mit PC20 oder einem Handterminal besteht die Möglichkeit, beim HART-Verstärker zwischen “analog” und “Multi-drop” umzuschalten oder beim FoxCom-Verstärker zwischen “analog” und “digital”.
In der HART-Betriebsart “Multi-drop” ist der Ausgang ein Digitalsignal. Das Signal des Messwertes ist aufmoduliert auf ein Gleichstromsignal von 4 mA.
In der FoxCom-Betriebsart “digital” ist das Signal des Messwertes aufmoduliert auf ein Gleichstromsignal von 12 mA.

Mit PC20 kann der Messwert simuliert und der Ausgangswert direkt geschrieben werden.

Filterung
Das Ausgangssignal wird gedämpft. Die Dämpfungszeit ist einstellbar von 0 bis 32 sec (90%).

Alarmbehandlung *(nicht HART / FoxCom)*
Das Ausgangssignal wird überwacht durch untere und obere Vor- und Hauptalarmgrenzen und die Hysterese.
Bei Überschreiten der Alarmgrenzen wird der Status des Ausgangssignal auf Alarm gesetzt (PROFIBUS siehe TI EML 0610 P bzw. Foundation Fieldbus TI EML0610 Q).

Modus *(hier: PROFIBUS)*
Mit einen Konfigurator kann der Block auf AUTO, OUT OF SERVICE (O/S) und MAN geschaltet werden.
In AUTO empfängt der Block vom Sensor die Messwerte, berechnet sie nach Konfigurierung und gibt sie weiter zum Ausgang.
In O/S ist der Block außer Betrieb. Dies ist dann der Fall, wenn z.B. neue Parameter vom Konfigurator gesendet werden.
In MAN ist der Sensor abgeschaltet. Der Ausgang kann vom Konfigurator direkt geschrieben werden.

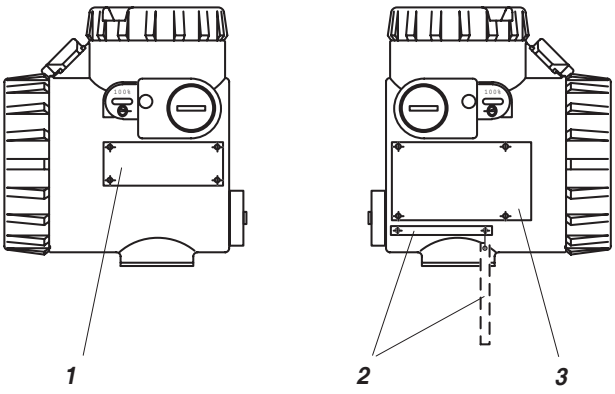
Modus *(hier: FOUNDATION Fieldbus)*
Jeder Unterblock (Resourcenblock, Übertragungsblock, Funktionsblock) hat eigene Modi.
AUTO ist der normale Betrieb. In AUTO empfängt der Block einen Wert vom Eingang, berechnet den Wert und speichert den berechneten Wert in den Ausgang.
In O/S ist der Block außer Betrieb. Dies ist dann der Fall, wenn z.B. neue Parameter vom Konfigurator gesendet werden.
In MAN ist der Eingang des Blockes abgeschaltet. Der Konfigurator kann direkt auf den Ausgang schreiben.

WEITERE INFORMATIONEN

PROFIBUS
Profibus-PA Profile for Process Control Device
Communication with Profibus TI EML 06108 P

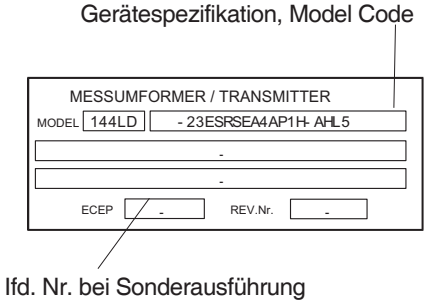
FOUNDATION Fieldbus
FOUNDATION Specification Transducer Block Application Process
FOUNDATION Specification Function Block Application Process
Communication with FF-Fieldbus TI EML 06108 Q

3 IDENTIFIKATION (Beispiele)



Die Identifikation des Messumformers erfolgt anhand von drei Schildern. Das Typenschild ***1*** zeigt den Model Code des Messumformers, welcher das Gerät eindeutig beschreibt. Auf dem Verstärker-Typenschild ***3*** sind die Zulassungsdaten und die Seriennummer eingetragen. Darunter befindet sich (als Option) das Messstellenschild ***2*** mit der Messstellen-Nummer.
Daten über den zulässigen statischen Druck und den Verdränger sind auf dem Justierdatenschild ***7*** am Aufnehmergehäusedeckel dokumentiert.

3.1 Typenschild Messumformer *1*

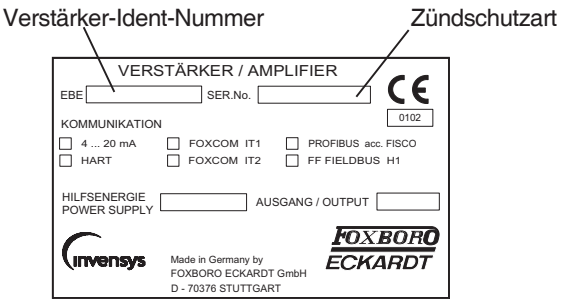


3.2 Messstellenschild *2*

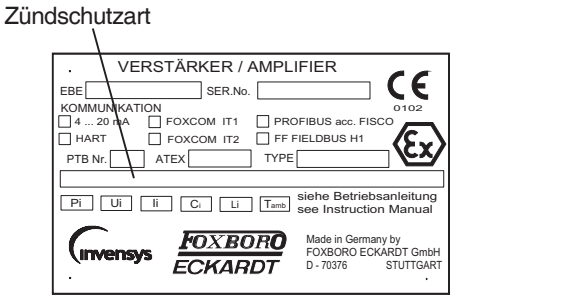
Direkt angebracht oder angehängt.

LID 09/16

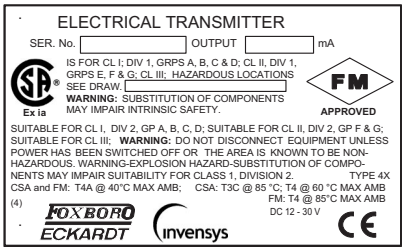
3.3 Typenschild Verstärker *3*



Ohne Ex-Schutz



Mit Ex-Schutz


ELECTRICAL TRANSMITTER
SER. No.
OUTPUT
mA
IS FOR CL I; DIV 1, GRPS A, B, C & D; CL II, DIV 1, GRPS E, F & G; CL III; HAZARDOUS LOCATIONS
SEE DRAW.
WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.
Ex ia
FM
APPROVED
SUITABLE FOR CL I, DIV 2, GP A, B, C, D; SUITABLE FOR CL II, DIV 2, GP F & G; SUITABLE FOR CL III; WARNING: DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS. WARNING-EXPLOSION HAZARD-SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS 1, DIVISION 2. TYPE 4X
CSA and FM: T4A @ 40°C MAX AMB; CSA: T3C @ 85 °C; T4 @ 60 °C MAX AMB
FM: T4 @ 85°C MAX AMB
DC 12 - 30 V
(4)

Mit Ex-Schutz, Zündschutzart “Explosionproof” FM / CSA

3.4 Justierdatenschild *7*

Zuordnen des Verdrängerkörpers:
Da jeder Messumformer im Herstellerwerk in Verbindung mit dem ihm zugeordneten Verdrängerkörper den Bestelldaten entsprechend justiert wurde, muss bei der Montage darauf geachtet werden, dass Messumformer und Verdrängerkörper richtig gepaart bleiben. Aus diesem Grund wird jeder Verdrängerkörper mit der Messstellenbezeichnung oder, falls diese nicht bekannt ist, mit den letzten 3 Ziffern der Fabr. Nr. des dazugehörenden Messumformers gekennzeichnet. Ist diese Kennzeichnung nicht mehr erkennbar, so können die Daten des Verdrängerkörpers durch Messung bestimmt und mit den Justierdaten verglichen werden, die sich auf den Justierdatenschildern (sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des Aufnehmer-Gehäusedeckels) befinden.

(Beispiel:)

VERDRÄNGER / IMMERS. BODY / PLONGEUR				EINGESTELLT AUF / ADJUSTED TO / ADJUSTEE A :			
LÄNGE LENGTH LONGUEUR	L =	1000	mm	DICHTE OBEN DENSITY ABOVE DENSITE HAUT	ρ_2	——	kg/m³
VOLUMEN VOLUME VOLUME	V =	707	cm^3	DICHTE UNTEN DENSITY BELOW DENSITE BAS	ρ_1	1000	kg/m³
GEWICHTSKRAFT WEIGHT POIDS	F_G =	1,471	kg	MESSANFANG MIN. INPUT VALUE DEBUT DE MESURE	F_0	1,471	kg
MAX. DRUCK MAX. PRESSURE PRESSION MAXI.			bar	MESSENDE MAX. INPUT VALUE FIN DE MESURE	F_{100}	0,764	kg
AUSGANG / OUTPUT / SORTIE 4 - 20 mA							

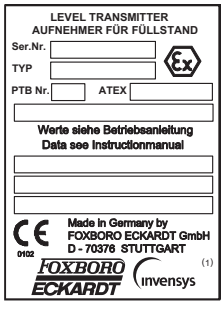
Länge L: Länge des Verdrängerkörpers (= Messlänge) in mm

Volumen V: $0{,}25 \cdot L \cdot d^2 \cdot \pi$ (L , d in cm (!));
L = Länge des Verdrängerkörpers = Messlänge
d = Durchmesser des Verdrängerkörpers

Gewicht FG: durch Wägung zu ermitteln [kg] *)

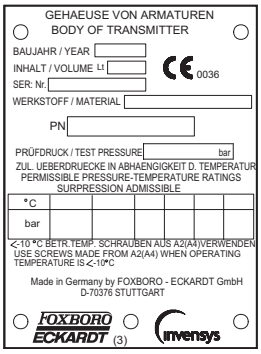
3.5 Aufnehmerschild *8*

Zusätzlich bei Ex-zugelassenen Geräten.

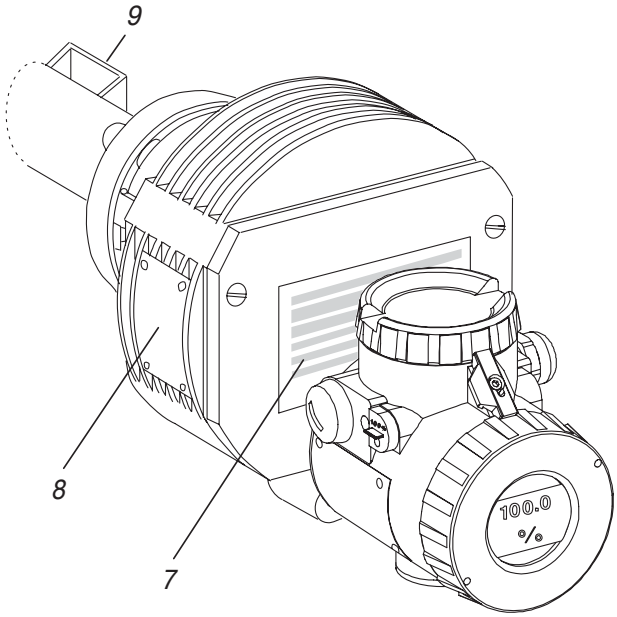


3.6 Druckbehälterschild *9*

Druckbehälterschild mit Angabe von Nenndruck, Werkstoff, zul. Druck- und Temperaturbelastung, Ser.-Nr., usw.



Position der Schilder:



*) Achtung! 1 kg erzeugt eine Kraft von 9,807 N

4 MONTAGE

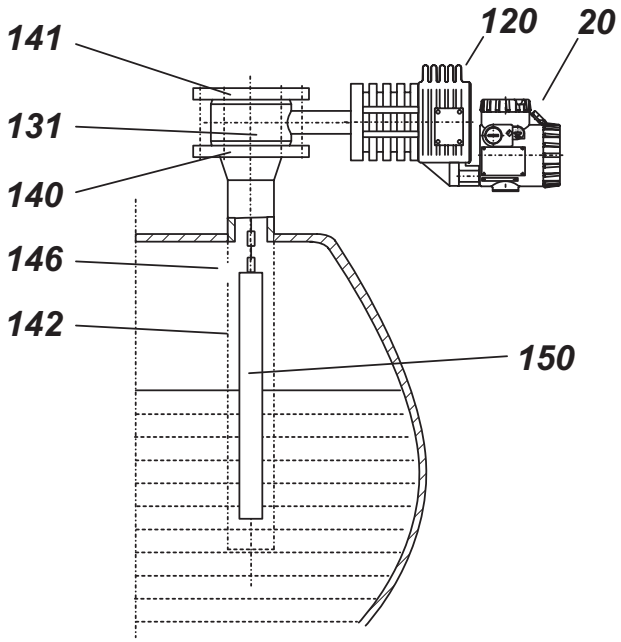
Der Messumformer wird direkt auf dem Behälter oder wahlweise auf einem seitlich angebauten Verdrängergefäss (z.B. 204DC) angebaut.
Beim Einbau ist auf den zulässigen statischen Druck und die Einsatztemperatur-Grenzen zu achten (siehe 3.6 Druckbehälterschild).

4.1 Hohe Messstofftemperaturen

Die zulässige Umgebungstemperatur muss bei einigen Anwendungsfällen mit hoher Messstofftemperatur eingeschränkt werden:
Bei kondensierenden Messstoffen mit großem Wärmeinhalt (z.B. Sattdampf um 300 °C) und bei Sandwich-Gehäusen mit Heizmantel und Beheizung mit Wärmeträgerölen (ca. 300 °C) darf die Umgebungstemperatur unmittelbar am Aufnehmergehäuse und am Verstärker nicht mehr als 50 °C betragen. Werden die max. zul. Temperaturen (Aufnehmergehäuse 120 °C, Verstärker 85 °C und Anzeiger 70 °C) überschritten, so ist durch Isolierung aller wärmeabstrahlender Teile (Sandwich-Gehäuse, Behälter) dafür zu sorgen, dass keine Wärmestrahlung an das Aufnehmer- und Verstärkergehäuse gelangt. Ausserdem ist direkte Sonneneinstrahlung auf Aufnehmer- und Verstärkergehäuse zu vermeiden. Hat der Messumformer ein Sandwich-Gehäuse mit Heizmantel, so ist der Heizmantel für PN 25 ausgelegt.

4.2 Montage auf dem Behälter

(Behälteraufbau)

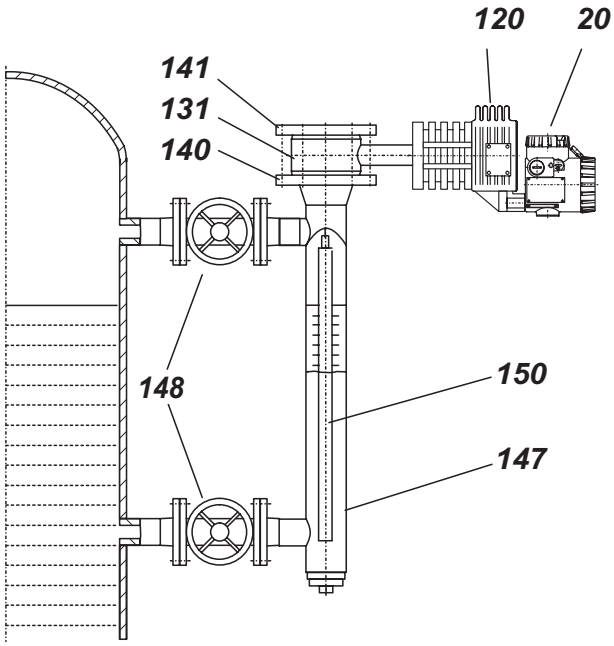


20 Verstärker
120 Aufnehmergehäuse
131 Sandwich-Gehäuse
140 Anschlussflansch
141 Blindflansch
142 Schutzrohr
146 Druckausgleichsöffnung
150 Verdränger 204DE

Bei bewegten Flüssigkeiten ist im Behälter ein Schutzkäfig oder Schutzrohr bauseitig vorzusehen. Wird ein Rohr verwendet, ist darauf zu achten, dass oberhalb des max. Füllstandes eine Druckausgleichsöffnung ***146*** vorhanden ist. Zwischen Schutzrohr ***142*** und Verdränger ***150*** ist ein Spalt von mindestens 5 ... 10 mm Breite einzuhalten.

4.3 Montage seitlich am Behälter

(Behälteranbau)



147 Gefäß 204DC
148 Absperrarmatur

Beim Einsatz an Zone 0 müssen flammendurchschlagsichere Armaturen eingesetzt werden.

Wenn das Gefäss nicht bereits bauseits montiert ist, muss dieses mit entsprechenden Schraubenbolzen und Dichtungen (nicht im Lieferumfang) am Behälter montiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Gefäss exakt senkrecht ausgerichtet ist.

Zwischen Gefässwandung und Verdränger ist ein Spalt von mindestens 5 ... 10 mm vorzusehen.

HINWEIS:
Bei explosionsgeschützten Geräten oder Geräten mit Zulassung als Überfüllsicherung nach WHG und / oder VbF sind auch die Hinweise im Typenblatt PSS EML0610 A bzw. in den Bescheinigungen oder Zulassungen zu beachten.

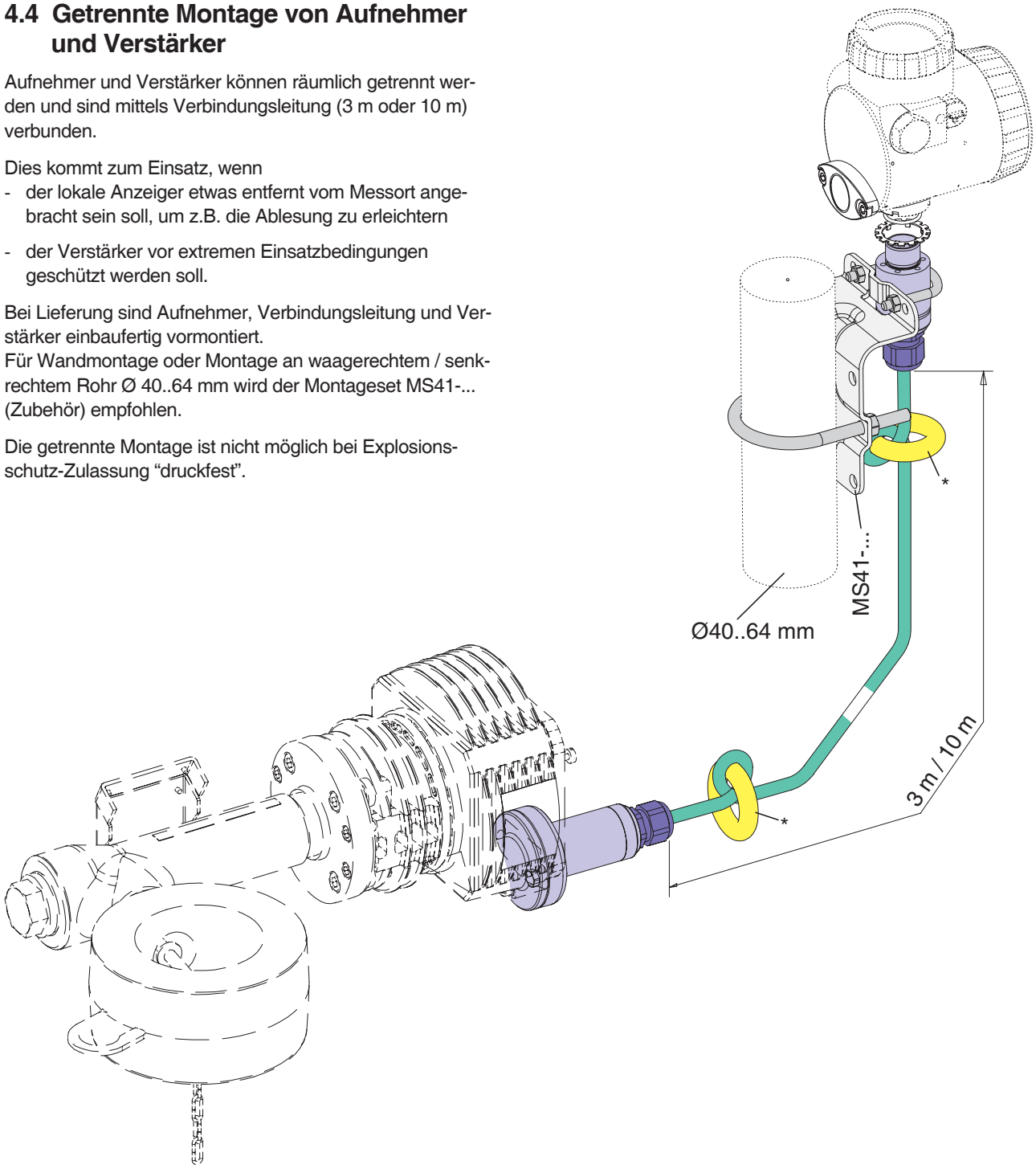
4.4 Getrennte Montage von Aufnehmer und Verstärker

Aufnehmer und Verstärker können räumlich getrennt werden und sind mittels Verbindungsleitung (3 m oder 10 m) verbunden.

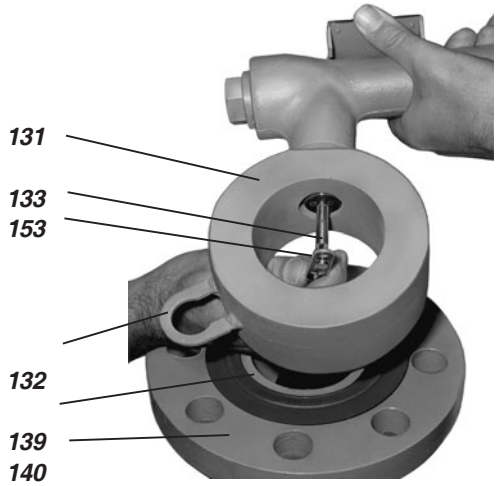
Dies kommt zum Einsatz, wenn
- der lokale Anzeiger etwas entfernt vom Messort angebracht sein soll, um z.B. die Ablesung zu erleichtern
- der Verstärker vor extremen Einsatzbedingungen geschützt werden soll.

Bei Lieferung sind Aufnehmer, Verbindungsleitung und Verstärker einbaufertig vormontiert.
Für Wandmontage oder Montage an waagerechtem / senkrechtem Rohr Ø 40..64 mm wird der Montageset MS41-... (Zubehör) empfohlen.

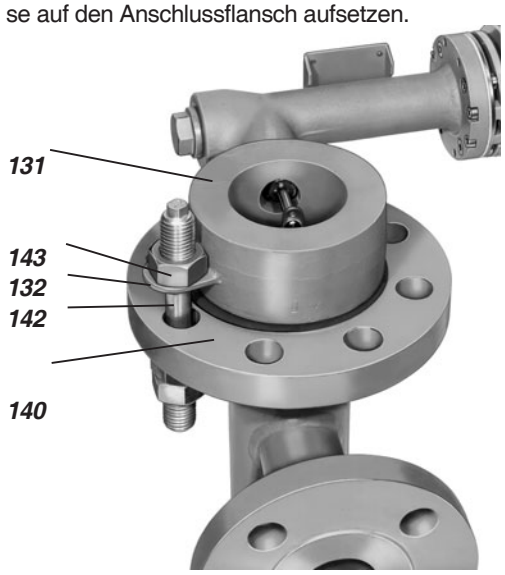
Die getrennte Montage ist nicht möglich bei Explosionsschutz-Zulassung “druckfest”.



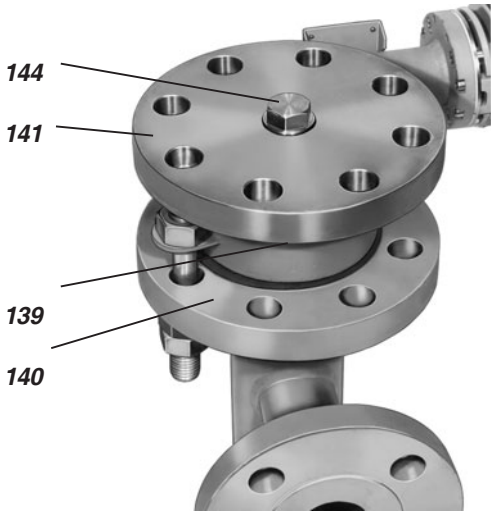
4.5 Sandwich-Gehäuse montieren



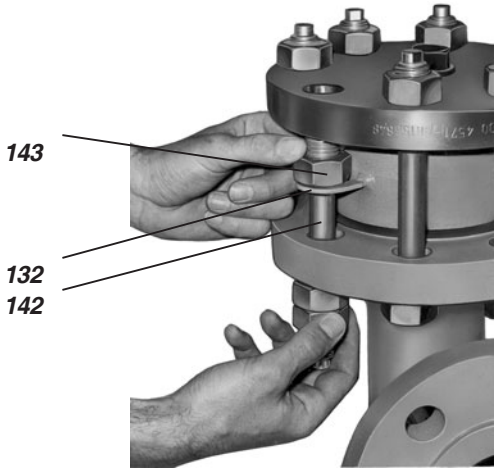
Dichtung ***139*** [1] auf den Anschlussflansch ***140*** auflegen.
Verdrängerkörper in das Verdrängergefäß bzw. in den Behälter einführen.
Sandwich-Gehäuse ***131*** über den Anschlussflansch halten. Öse ***153*** der Verdrängerkörperkette in die Kerbe ***133*** des Übertragungshebels einhängen und Sandwich- Gehäuse auf den Anschlussflansch aufsetzen.



Als Montagehilfe kann der Montagebügel ***132*** mit einem Schraubenbolzen ***142*** am Anschlussflansch ***140*** befestigt werden.
Es empfiehlt sich, einen Schraubenbolzen vorzubereiten, indem eine Mutter ***143*** auf das Gewinde aufgeschraubt wird.
Diesen Schraubenbolzen von oben her durch den Montagebügel und den Anschlussflansch stecken.
Von unten her so viele Muttern auf das Gewinde und den Dehnschaft aufschrauben, bis das Sandwich-Gehäuse ***131*** fest aufliegt.

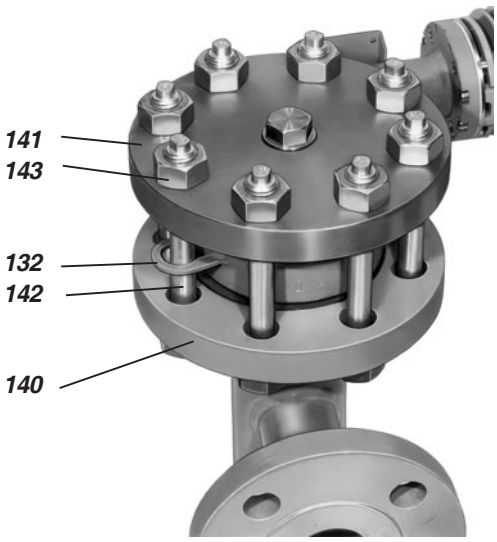


Dichtung ***139*** [1] auf das Sandwich-Gehäuse auflegen.
Blindflansch ***141*** so auf das Sandwich-Gehäuse auflegen, dass die Bohrungen von Blindflansch und Anschlussflansch ***140*** fluchten.
Der Blindflansch kann mit einer Entlüftungsschraube ***144*** ausgestattet sein.



Schraubenbolzen ***142*** im Montagebügel ***132*** belassen und die restlichen sieben Schraubenbolzen durchstecken. Muttern aufschrauben und leicht anziehen.
Mutter ***143*** abschrauben und Schraubenbolzen nach unten herausziehen.

1) Bei Verwendung einer elektrisch nicht leitenden Weichstoffdichtung muss das Sandwich-Gehäuse geerdet werden, siehe Kap. 5.2 .



Schraubenbolzen ***142*** durch Anschlussflansch ***140***, Montagebügel ***132*** und Blindflansch ***141*** stecken.
Mutter ***143*** aufschrauben.
Die Muttern aller acht Schraubenbolzen mit entsprechendem Drehmomentschlüssel festziehen. Dabei kreuzweise vorgehen, um ein Verkanten zu vermeiden.

Empfohlene Anzugsdrehmomente (Vorspannung 70% der Mindest-Streckgrenze bei 20°C)						
Schrauben-bolzen	M16	M20	M24	M27	M30	M36
Anzugsdreh-moment [Nm]	95	185	310	450	630	1080

Hinweis:
Der Werkstoff der Schraubenbolzen und Muttern ist vom Werkstoff des Sandwich-Gehäuses und von der Temperatur des Messstoffes abhängig.
Die Lieferung durch FOXBORO ECKARDT erfolgt, wenn nicht anders bestellt, nach folgender Tabelle:

Werkstoff des Sandwich-Gehäuses	**Messstoff-temperatur**	**Schrauben-bolzen** *)	**Muttern** *)
Stahl C 22.8	–10 ...+350°C	GA	G
Stahl 15 Mo 3	–10 ...+500°C		
316L (1.4404)	–10 ...+400°C		
316L (1.4404)	–60 ...+400°C	A2-70	

*) Kennzeichnung Bolzen: GA; A2-70 ≤ M30
A2-50 > M30
Mutter: G; A2-70 ≤ M20
A2-50 > M20

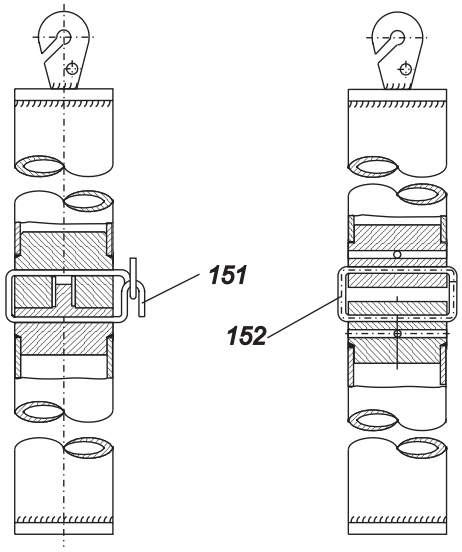
4.6 Verdrängerkörper 204DE

Wird der Messumformer mit Verdränger geliefert und werkseitig nach den Bestelldaten justiert, muss der Verdränger und der Messumformer bei der Montage richtig gepaart sein. Die entsprechenden Verdrängerdaten (Länge, Volumen und Gewicht) sind auf den Justierdatenschildern auf dem Aufnehmerdeckel angebracht. Siehe hierzu auch Kap. 3 “Justierdatenschild”.

Verdrängerkörper wechseln
Nach Wechsel des Verdrängerkörpers die geänderten Verdrängerkörperdaten auf dem Justierdatenschild ***7*** eintragen (siehe Kap. 3).

Statischer Druck
Der Verdränger muss auf den Nenndruck des Behälters - mindestens jedoch auf den Betriebsdruck ausgelegt und entsprechend bestellt werden. Dabei ist die maximal auftretende Temperatur zu berücksichtigen.
Verdränger aus PTFE sind aus Vollmaterial und für alle Drücke geeignet.

Geteilte Verdränger
Verdränger mit über 3 m Länge (1 m bei PTFE) sind aus Teilstücken zusammengesetzt. Solche Verdränger sind, um Beschädigungen zu vermeiden, während des Einbringens in den Behälter zusammenzuschrauben und mit den beigefügten Drahtbügeln ***151*** zu sichern. Verdränger mit Ø < 13 mm sind nicht geschraubt, sondern mit Ösen ***152*** verbunden. Eine zusätzliche Sicherung entfällt bei dieser Ausführung [1].

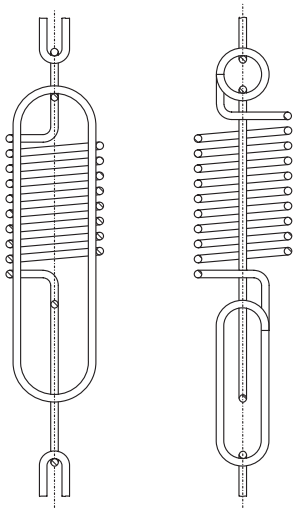


Durchmesser > 13 mm

Durchmesser < 13 mm bzw. PTFE

1) Bei Einsatz in Zone 0 sind die Ösen zusätzlich zu verschweißen.

Dämpfungsfeder
Treten Erschütterungen oder Vibrationen am Behälter auf (z.B. in der Nähe von Kompressor-Stationen) sollte die Dämpfungsfeder (Option -D) verwendet werden.



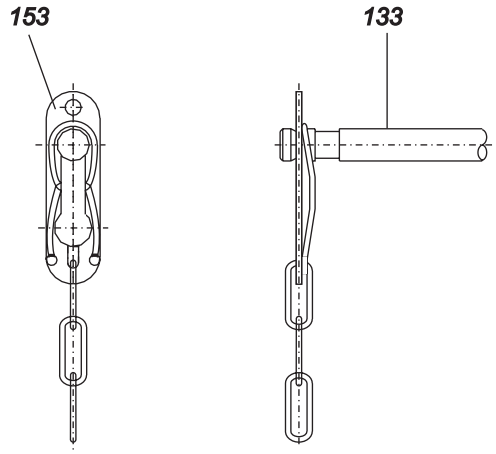
Sie wird anstelle von 7 Kettengliedern (105 mm) zwischen Messumformer und Aufhängung montiert. Diese Feder ist speziell auf die Resonanzfrequenz des Messumformers abgestimmt und wird aus rostfreiem Federstahl 1.4310 gefertigt (max. Betriebstemperatur + 250 °C) oder Hastelloy C (max. Betriebstemperatur + 350 °C).

Einsatz in Zone 0 oder als Überfüllsicherung nach WHG [1)]
Mechanik
Bei Einsatz in Zone 0 muss der Verdränger mit einer Vorrichtung gegen Pendeln gesichert werden bei
- Verdrängerkörper Metall, Explosionsgruppe IIC
- Verdrängerkörper Metall, Explosionsgruppe IIB/A, Länge > 3 m
- Verdrängerkörper PTFE+25% Kohlenstoff IIC/B/A, Länge > 3 m

Der Verdränger ist so anzubringen, dass er sich nicht im Hauptbefüllstrahl befindet.
Bei Einsatz als Überfüllsicherung nach WHG ist der Verdränger grundsätzlich geführt einzubauen.
Führungseinrichtungen über 3 m Länge sind zusätzlich gegen Verbiegen zu sichern.

Potenzialausgleich
Bei Einsatz in Zone 0 dürfen neben Verdrängern aus Metall nur solche aus PTFE + 25 % Kohlenstoff verwendet werden.
Es ist eine Potenzialausgleichsleitung als elektrische Überbrückung der Aufhängungen der (des) Verdränger(s) anzubringen, wenn die Kontaktkraft an den Übergängen < 10 N ist oder wenn mehr als 6 Kontaktstellen vorhanden sind.
Zur Vermeidung elektrostatischer Zündgefahren ist auf gut leitende Verbindung zum Messumformer zu achten. Der Durchgangswiderstand zwischen unterem Ende des Verdrängers und Erde darf 1 MΩ nicht überschreiten.

Montagehilfen bei Verdrängerkörpern kleiner als 30 mm Durchmesser
Verdrängerkörper mit einem Durchmesser < 30 mm können auch dann montiert werden, wenn das Sandwich-Gehäuse bereits aufgesetzt ist.
Als Montagehilfe wird ein Draht durch die Bohrung in der Öse ***153*** gezogen. Mit diesem Draht wird der Verdrängerkörper durch das Sandwich-Gehäuse, vorbei am Übertragungshebel, in das Verdrängergefäß bzw. den Behälter abgesenkt, und die Öse in die Kerbe ***133*** des Übertragungshebels eingehängt.
Den Draht anschließend wieder herausnehmen.



Einhängen der Öse in die Kerbe des Übertragungshebels

1) Weitere Einzelheiten sind den entsprechenden Zulassungen zu entnehmen

5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

5.1 Anschluss der Signalleitung

Das **Kabel** wird durch die Kabelverschraubung ***38*** eingeführt; dabei ist besonders auf die Schirmung zu achten. Prüfen Sie vor Eindrehen der Verschraubungen, ob die Gewinde zueinander passen, sonst kann das Gehäuse beschädigt werden. Kabelverschraubung ***38*** und die Verschlussschraube ***39*** können gegeneinander ausgetauscht werden.

Das **analoge Eingangssignal** (Versionen HART/ FoxCom) wird an den Klemmen ***45*** (+) und ***46*** (–) angeschlossen.
Das **Bussignal** (Versionen PROFIBUS / FOUNDATION F.) wird an den Klemmen ***45*** und ***46*** angeschlossen, wobei keine Polarität zu beachten ist.
Die Schraubklemmen sind für Aderquerschnitte von 0,3 ... 2,5 mm^2 geeignet.

Der **Schirm** der Busleitung ist
– bei leitenden Kabelverschraubungen (empfohlen) direkt mit dem Gehäuse verbunden
– bei nichtleitenden Kabelverschraubungen auf die innere Schraubklemme ***47*** zu legen.

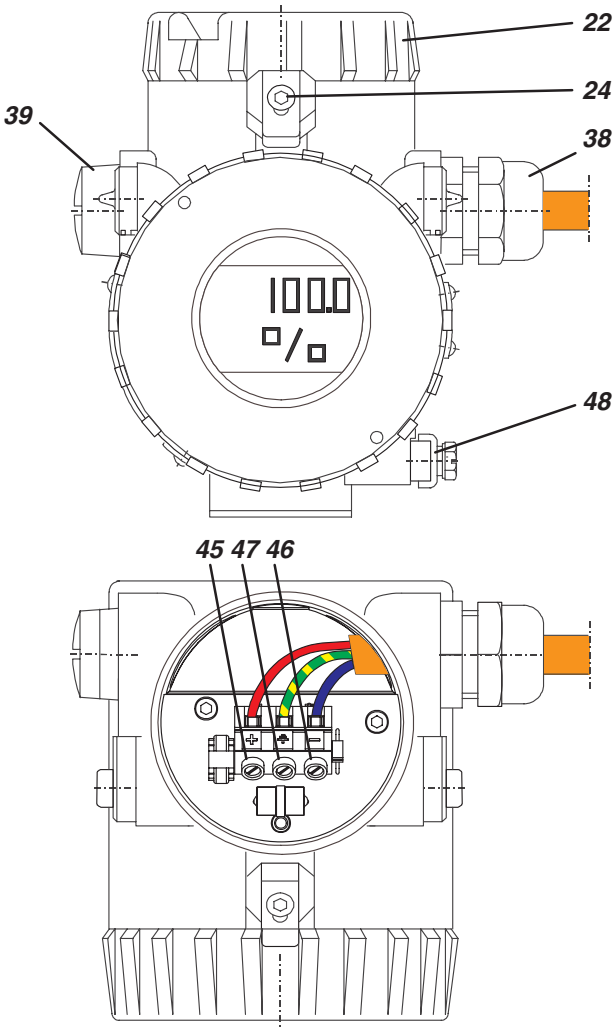
Hinweis: Bei Anschluss der geschirmten Busleitungen wird die Abschirmung an beiden Seiten angeschlossen! (sowohl an Messumformer- als auch an Warten-Seite).

Zur Auswahl des Kabels siehe auch die Empfehlung für Kabeltypen nach IEC 1158-2.

Bei Messumformern, die ohne Kabelverschraubung ausgeliefert werden, muss die Kabeleinführung auf eventuelle Ex-Anforderungen abgestimmt sein. Die Verantwortung hierfür liegt beim Betreiber.

Vorgehensweise:
- Deckelsicherung ***24*** (wenn vorhanden) lösen und Gehäusedeckel ***22*** abschrauben.
- Kabel durch die Kabelverschraubung führen und an den Anschlussklemmen ***45***, ***46*** und ggf. ***47*** anschließen.
- Ggf. externe Erdungsklemme ***48*** anschließen.
- Gehäusedeckel ***22*** festdrehen und ggf. mit Deckelsicherung ***24*** sichern.

Hinweis
Bei explosionsgeschützten Geräten sind die Hinweise für Kabeleinführung und Deckelsicherung im Dokument "Sicherheitstechnische Betriebsanleitung 140er Serie" zu beachten.

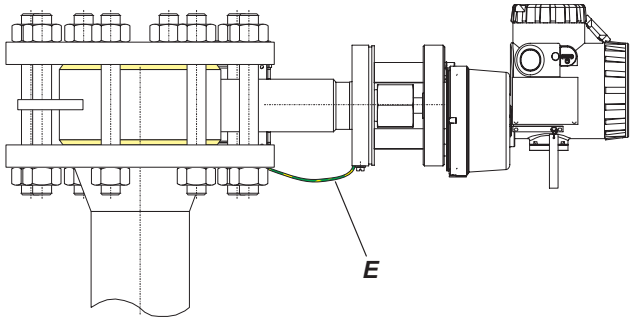


22 Gehäusedeckel
24 Deckelsicherung
38 Kabelverschraubung
(Zulässiger Leitungs- Ø 6 bis 12 mm)
39 Verschlussschraube
45 Anschlussklemme "+" Leitungs-
46 Anschlussklemme "–" querschnitt
47 Erdungsklemme max. 2,5 mm²
Testbuchsen Ø 2 mm im Klemmenblock integriert
48 Externe Erdungsklemme
50 Blitzschutzelement (falls vorhanden)

5.2 Erdung

Ist von der Anlagenseite her ein Erdungsleiteranschluss erforderlich (z.B. Potenzialausgleich, Schutz vor elektro- magnetischen Einflüssen), so ist die Erdungsklemme ***47*** oder der externe Erdungsanschluss ***48*** anzuschließen.

Das Sandwich-Gehäuse muß bei Verwendung einer elektrisch nicht leitenden Dichtung mit dem Anschlußflansch über ein Erdungsseil ***E*** verbunden werden.



6 INBETRIEBNAHME

Grundsätzlich ist vor der Inbetriebnahme die Installation und die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen zu überprüfen. Siehe Dokument EX EML0010 A:
"**Sicherheitstechnische Betriebsanleitung 140er Serie**"

Nach vorschriftsmäßiger Montage und Anschluss an ein Speisegerät ist der Messumformer betriebsbereit:
U > 12 V dc (HART/ FoxCom)
U > 9 V dc (PROFIBUS / FOUNDATION Fieldbus)
Gegebenenfalls sind die Kalibrierungen für Messanfang, Messende und Dämpfung zu überprüfen.

Bei den **analogen** Versionen HART / FoxCom kann zum Prüfen ein Strommessgerät in den Ausgangsstromkreis eingeschleift werden.

Überprüfung der Messgröße
Messanfang bei Füllstandsmessung
Bei Füllstandsmessungen ist die Gewichtskraft F_G des Verdrängers gleich der Gewichtskraft F_0 für den Mess- anfang.
Ausnahme: Messbereich mit Anhebung.
Der Messanfang kann bei frei hängendem Verdränger und vollständig leerem Behälter geprüft werden.
Messanfang bei Messbereich mit Anhebung
Der Messanfang F_0 kann durch Vorgabe des F_0 entsprechenden Behälterstandes oder (in der Werkstatt) durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_0 überprüft werden.
Messanfang bei Trennschicht- oder Dichtemessung
Der Messanfang F_0 kann wie folgt überprüft werden:
- durch vollständiges Eintauchen des Verdrängers in den leichteren Messstoff
- durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_0 mit Gewichten (in der Werkstatt)

Messende
Das Messende F_{100} kann wie folgt überprüft werden:
- durch Herstellen des entsprechenden Füllstands, der entsprechenden Trennschicht oder Dichte, unter der Voraussetzung, dass die angegebenen Betriebsdichten stimmen.
- durch Vorgabe der Gewichtskraft für F_{100} mit Gewichten (in der Werkstatt)

Dämpfung
Wenn nicht anders gefordert, ist werksseitig eine Dämpfung von 8 sec. eingestellt.
Falls erforderlich, kann dieser Wert bei Geräten mit Anzeiger vor Ort überprüft und geändert werden.

Korrektur von Messanfang, Messende, Dämpfung
Siehe Kapitel 8, "Einstellung des Messumformers ".

7 AUSSERBETRIEBNAHME

Vor Außerbetriebnahme des Gerätes sind Maßnahmen zur Vermeidung von Betriebsstörungen zu treffen.

- Ex-Schutz beachten
- Spannungsversorgung abschalten.
- Vorsicht bei gefährlichen Messstoffen!
  Bei toxischen oder umweltgefährdenden Messstoffen entsprechende Sicherheitsbestimmungen beachten.

Vor Ausbau des Messumformers ist folgendes zu beachten:

- Behälter bzw. Verdrängergefäß drucklos machen.
- Messstoff aus dem Verdrängergefäß ablassen.
- Messstoff zum Schutz der Umwelt nicht austreten lassen, sondern auffangen und entsorgen.

Der Ausbau des Messumformers erfolgt in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge wie die Montage.

Hinweis:
Umsichtiges Vorgehen ist bei allen Montagearbeiten geboten, bei denen es zu Berührungen mit der Membran kommen kann.
Membran nicht beschädigen!
Eingehängten Verdränger nicht fallen lassen!
Ruckartige Belastung vermeiden!

8 EINSTELLUNG DES MESS-UMFORMERS

Nullpunkt, Messanfang, Messende und Dämpfung des Messumformers werden werksseitig entsprechend der Bestellung eingestellt:

- Verdränger-Dimensionierung: Länge, Dichte, Gewicht
- Übernahme des Messanfangs durch Gewicht F_0 : ohne Messbereichsanhebung = 0; mit Messbereichsanhebung = Wert der Anhebung
- Messende entsprechend Auftriebskraft des Verdrängers (siehe Kap.9)
- Ausgangsbereich und Einheit

Eine Kalibrierung ist deshalb bei der Inbetriebnahme nicht erforderlich.

Fehlen in der Bestellung hierzu die Angaben, wird der Messumformer wie folgt ausgeliefert:

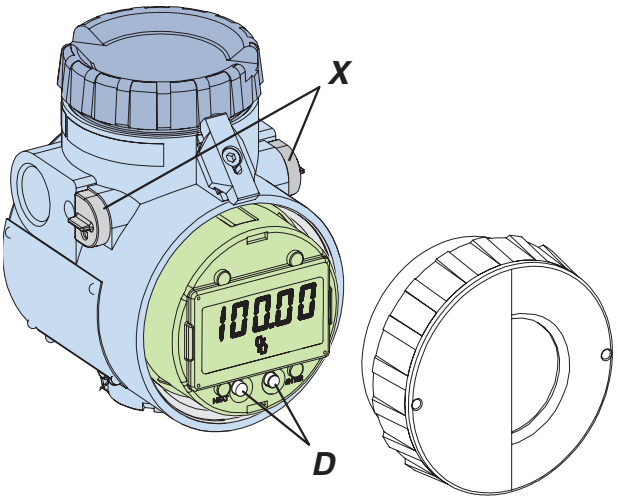
Verdrängergewicht	=	1,500 kg
Auftrieb	=	5,884 N (0,600 kg)
Anzeige	=	0 ...100 %
Dämpfung	=	8 s (90 %-Zeit)

Die Betriebsdaten und die Daten des Verdrängers sind entsprechend der Bestellung im Messumformer gespei- chert. Eine neue Konfigurierung wird erforderlich, wenn diese Daten von den gespeicherten Werten abweichen.

Der Messumformer ist für Verdränger mit max. 4 kg [1)] Gewicht und 2 ... 20 N Auftrieb einstellbar. Der Messanfang F_0 muss zwischen 4 kg und 2 kg (Sonderausführung 0,5 kg) liegen.

Einstellung mit Bedientasten
Eine Einstellung kann mit den Drucktasten am Umformer ausgeführt werden, wenn

- das Verstärkergehäuse mit externen Bedientasten ***X*** ausgeführt ist, siehe Kapitel 8.2 “Einstellung mit Drucktasten” oder
- der Anzeiger mit Bedientasten (Displaytasten) ***D*** ausgeführt ist, siehe Kapitel 8.3 “Einstellung mit Displaytasten”.



Einstellung mit HART-Protokoll

- Einstellung mit PC; Anzeige- und Bedienoberfläche PC20
- Einstellung mit Handterminal
- Grundkalibrierung mit PC20 Kalibrierung (erforderlich, wenn Messzelle oder Verstärker ausgetauscht werden).

Einstellung mit FOXCOM-Protokoll

- Einstellung mit PC; Software PC10 / PC20
- I/A Series System IFDC - Software
- Grundkalibrierung mit PC20 Kalibrierung (erforderlich, wenn Messzelle oder Verstärker ausgetauscht werden)

Einstellung mit PROFIBUS-Protokoll

- Einstellung mit PC; Anzeige- und Bedienoberfläche PC20

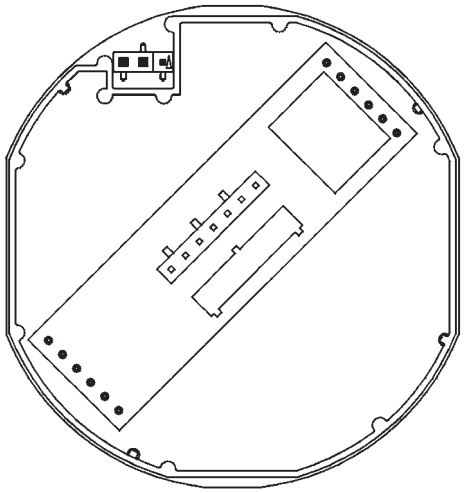
Einstellung mit FOUNDATION Fieldbus-Protokoll

- Werkseitige Sensorkalibrierung (Fingerprintdaten, Nullpunkt, Spanne)
- Kundeneinstellung mit handelsüblichen Konfiguratoren, z.B. National Instruments Konfigurator, Honeywell System (DCS), Siemens Delta V (Emerson), ABB

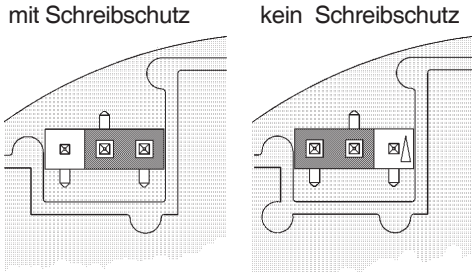
1) Achtung! 1kg erzeugt eine Kraft von 9,807 N

8.1 Hardware-Schreibschutz

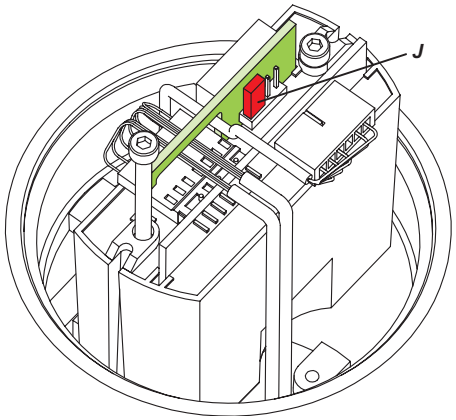
Der Schreibschutz verhindert eine Umkonfigurierung des Messumformers. Um ein Schreiben auf den Speicher des Messumformers zu ermöglichen, muss die Steckbrücke ***J*** wie skizziert umgesteckt werden. (Verstärkerelektronik, hinter dem LCD-Anzeiger)
Hinweis: Ein zusätzlicher Software-Schreibschutz kann mit PC20 gesetzt oder rückgesetzt werden.
HART / FOXCOM:



Hinweis:
Fehlt die Steckbrücke, so ist der Messumformer schreibgeschützt.



PROFIBUS / FOUNDATION Fieldbus:



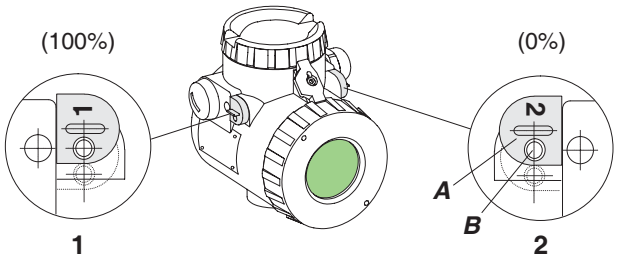
Nicht schreibgeschützt
Die Steckbrücke ***J*** steckt auf den beiden linken Stiften (wie Abb.)

Schreibgeschützt
Die Steckbrücke ***J*** steckt auf den beiden rechten Stiften, oder fehlt.

8.2 Einstellung mit Drucktasten

Bedienung und Funktion der Tasten
Mit den beiden externen Bedientasten 1 und 2 können Nullpunkt, Messanfang und Messende sowie die Dämpfung eingestellt werden.

Verstärkergehäuse mit Tasten



Nach Hochschieben der Schutzkappe ***A*** einen Schraubendreher o.ä. (Ø < 3 mm) in die Bohrung ***B*** einführen und bis auf den zweiten Druckpunkt niederdrücken.

Die Tasten sind mit zwei Funktionen belegt, die abhängig von der Dauer des Tastendrucks aktiviert werden.

Dämpfung: [1)]
Die Dämpfung ist werksseitig auf einen Wert von 8 s eingestellt. Sie läßt sich mit den Drucktasten am Messumformer zwischen 0 und 32 s (90 % - Zeit [2)]) einstellen.
Der Anzeiger zeigt den aktuellen Dämpfungswert an, wenn die Taste 1 kürzer als 3 s gedrückt wird. Durch weiteres Drücken der 1 - Taste kann der Dämpfungswert schrittweise verändert werden.
Nach Auswahl der gewünschten Dämpfung mit der Taste 2 durch kurzen Tastendruck bestätigen.

Nullpunkt, Messanfang und Messende:
siehe nächste Seite

1) Die Dämpfung ist mit den Drucktasten nur einstellbar, wenn der Messumformer über einen Anzeiger verfügt.
2) 63 % - Zeit bei HART-Geräten

Einstellung von Messanfang und Messende

Werkstattarbeit

Hilfsmittel:
- Netzteil DC 24V, 30 mA
- Lokaler Anzeiger, konfiguriert auf mA[1] oder % (OUT in %) oder Multimeter[1]
- Schraubendreher (Ø < 3 mm)
- Standard-Gewichtssatz, Klasse M1 [2]
- Waagschale [3] zum Einhängen

Vorgehensweise:
- Messumformer in Gebrauchslage aufstellen und anschließen

Nullpunkt (Lageabgleich) (nicht bei FoxCom)
Der Nullpunkt ist werkseitig eingestellt. Hat sich durch eine andere Einbaulage der Nullpunkt verschoben, kann er wie folgt korrigiert werden:
- Gewichtskraft für Nullpunkt (2,5 kg) vorgeben
- Taste 2 kürzer als 3 s drücken

Bei HART wird dadurch das Ausgangssignal auf 0 (4 mA) gesetzt.

Einstellung vom Messanfang
- Gewichtskraft für Messanfang (F_0) vorgeben [3]
- Taste 2 länger als 5 s drücken
- Die Messspanne bleibt erhalten
- Auf dem Anzeiger wird der untere Ausgangswert angezeigt

Bei HART wird dadurch der Ausgangsstrom auf 4 mA abgeglichen.

Einstellung vom Messende
- Gewichtskraft für Messende (F_{100}) vorgeben [3]
- Taste 1 länger als 5 s drücken
- Der Messanfang bleibt erhalten
- Auf dem Anzeiger wird der obere Ausgangswert angezeigt

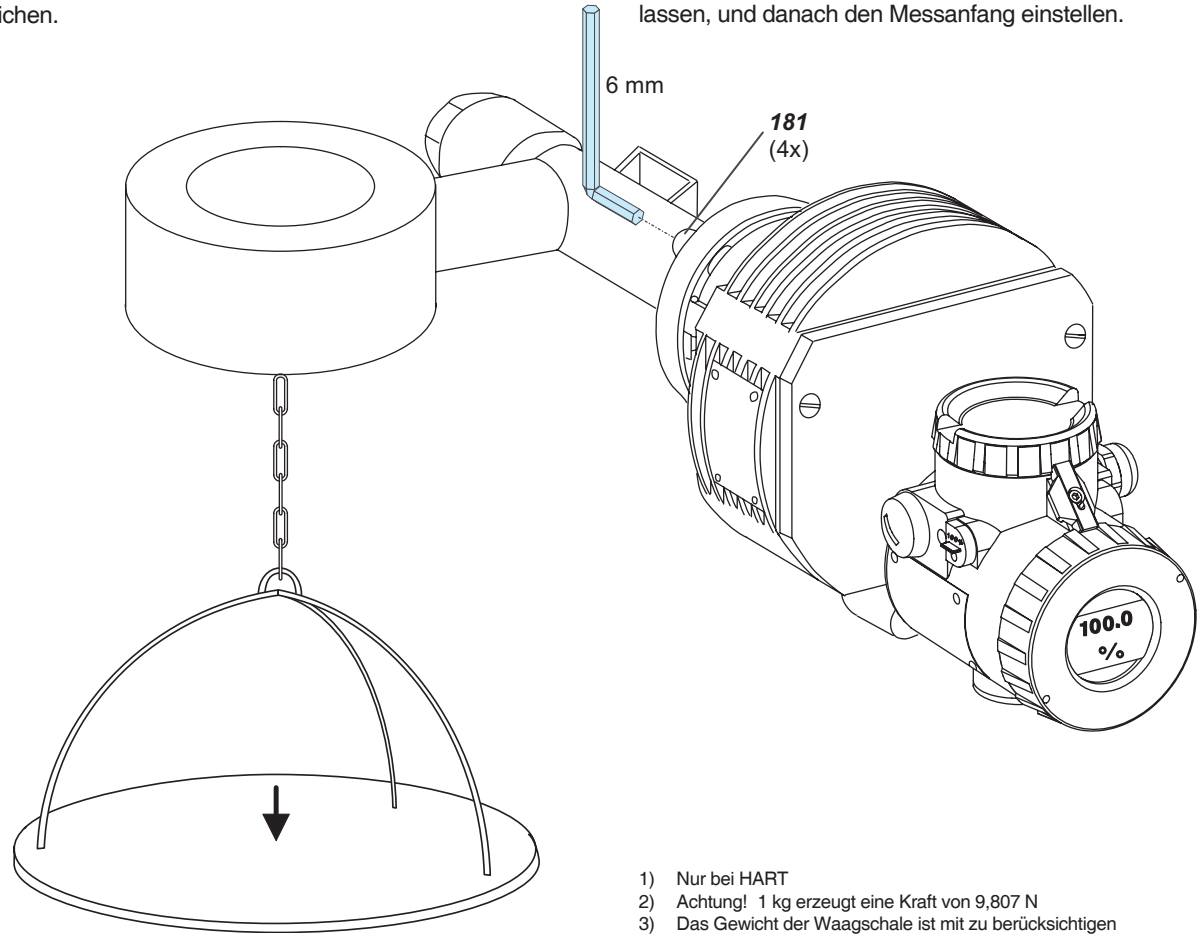
Bei HART wird dadurch der Ausgangsstrom auf 20 mA abgeglichen.

Nasskalibrierung
Wenn die Prozessbedingungen für Messanfang und Messende in der Anlage vorgegeben werden können, ist es möglich, den Messumformer in eingebautem Zustand zu kalibrieren.

Hilfsmittel:
- Lokaler Anzeiger, konfiguriert auf mA[1] oder % (OUT in %) oder Multimeter[1]
- Schraubendreher (Ø < 3 mm)

Vorgehensweise:
- Bedingungen (z. B. Füllstand) für Messanfang vorgeben
- Taste 2 länger als 5 s drücken.
- Bedingungen (z. B. Füllstand) für Messende vorgeben
- Taste 1 länger als 5 s drücken.

"Warmabgleich"
Um den Messfehler bei sehr hohen (oder sehr niedrigen) Prozesstemperaturen klein zu halten, wird empfohlen, den Messumformer zuerst auf Betriebstemperatur kommen zu lassen, und danach den Messanfang einstellen.

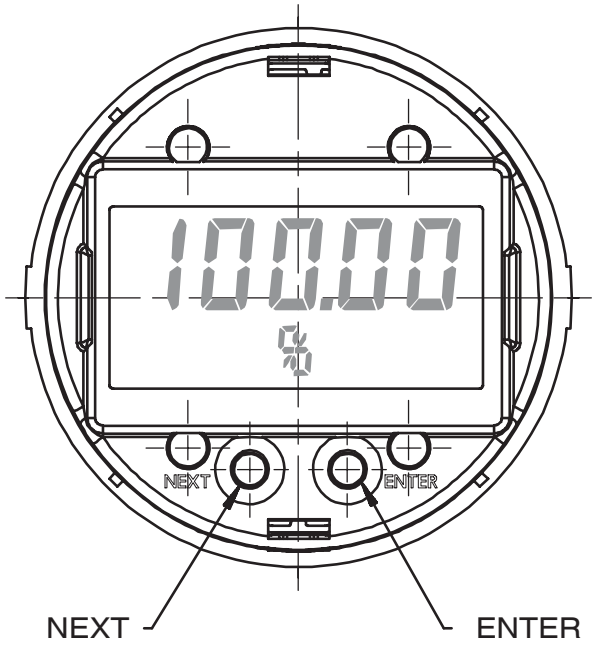


1) Nur bei HART
2) Achtung! 1 kg erzeugt eine Kraft von 9,807 N
3) Das Gewicht der Waagschale ist mit zu berücksichtigen

8.3 Einstellung mit Displaytasten

Auf dem LCD-Anzeiger befinden sich zwei Tasten NEXT und ENTER, mit denen der Messumformer menügeführt konfiguriert und kalibriert werden kann.
Die Menü-Struktur ist für intelligente Messumformer der 140er Serie mit HART/FoxCom bzw. FOUNDATION Fieldbus/ PROFIBUS Kommunikationsprotokoll identisch.

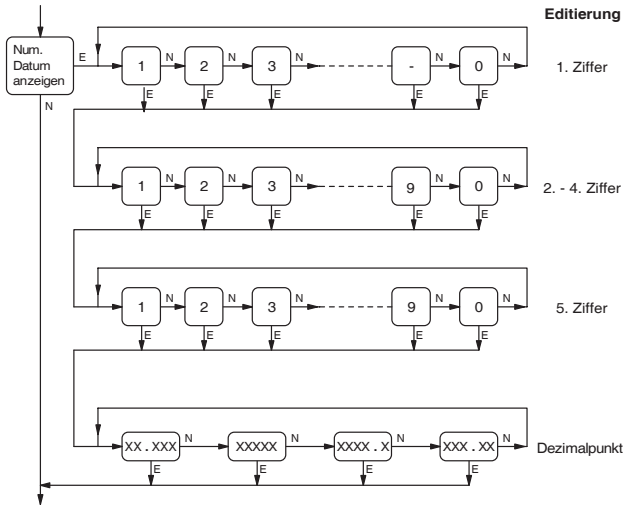
Achtung:
Im explosionsgefährdeten Bereich ist das Öffnen von Gehäusen nur unter ganz bestimmten Bedingungen zulässig. Bei eigensicheren Messumformern ist das Öffnen der Deckel sicherheitstechnisch uneingeschränkt möglich.
Bei allen anderen Explosionsschutzausführungen siehe Hinweise im Dokument "Sicherheitstechnische Betriebsanleitung 140er Serie" .



Auswahl in Menü

Bei der Anwahl eines Unter-Menüs wird zuerst der derzeit ausgewählte Menüpunkt angezeigt. Mit der NEXT-Taste wird der nächste Menüpunkt angewählt, mit der ENTER-Taste wird er übernommen.

Numerische Eingaben



Fordert das Menü zu einer numerischen Eingabe auf, so wird der aktuelle Wert und dessen Name angezeigt.

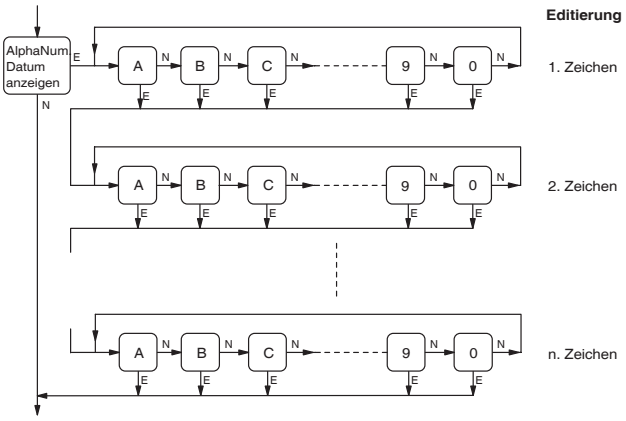
Durch Betätigen der NEXT-Taste verlässt man den Menüpunkt ohne Änderung des Wertes.

Nach Betätigen der ENTER-Taste kann der Wert geändert werden, indem die blinkende Ziffer mit der NEXT-Taste hochgezählt wird (nach '0' folgt wieder '1'). Die ENTER-Taste schaltet auf die nächste Stelle um.

Nach Änderung bzw. Bestätigen aller Ziffern (max. 5 Zeichen) wird die Eingabe des Dezimalpunktes verlangt. Die NEXT-Taste verschiebt den Dezimalpunkt. Durch Betätigen der ENTER-Taste wird der Wert übernommen.

Nach Übernahme erfolgt eine Überprüfung des Werte- bereiches. Bei fehlerhafter Eingabe wird für ca. 3 Sekunden eine blinkende Fehlermeldung (s. Kap. "Fehlermeldungen") ausgegeben, und es wird zum Menü-Knoten "Cancel" verzweigt.

Alphanumerische Eingaben



Fordert das Menü zu einer alphanumerischen Eingabe auf, so wird die derzeit angewählte Zeichenkette angezeigt.

Durch Betätigen der NEXT-Taste verlässt man den Menüpunkt ohne Änderung des Wertes.

Nach Betätigen der ENTER-Taste kann der Wert geändert werden, indem das blinkende Zeichen mit der NEXT-Taste hochgezählt wird (nach '0' folgt wieder 'A'). Die ENTER-Taste schaltet auf die nächste Stelle um.

Nach Änderung bzw. Bestätigen aller Zeichen (max. 5 Zeichen) wird durch Betätigen der ENTER-Taste die Zeichenkette übernommen.

8.4 HART / FoxCom

Abkürzungen:

E ENTER Taste
N NEXT Taste
(mit Autorepeat, d. h. längeres, kontinuierliches Betätigen entspricht mehreren Einzelbetätigungen)

Die folgenden Abkürzungen sind im jeweiligen Kommunikationsprotokoll definiert:

HART/FoxCom:

LRL Lower Range Limit, untere Messbereichsgrenze
LRV Lower Range Value, Messbereichsanfang
PV Primary Variable, Messwert
URL Upper Range Limit, obere Messbereichsgrenze
URV Upper Range Value, Messbereichsende

Eine Verzweigung in den Flussdiagrammen wird hier als 'Knoten' bezeichnet.

Hinweis: Einstellung mit PC20

Neben den im Folgendenden beschriebenen Einstellungen mit Displaytasten beinhaltet die PC20-Software noch weitergehende Funktionen: (siehe auch MI 020-495)

- erweiterte Konfigurierung
- Kalibrierung des Sensors (Werkstatt, nur nach Austausch des Sensors)
- Test des Messumformers
- Trendaufzeichnung

Die erweiterte Konfigurierung mit PC20 beinhaltet den Zugriff auf die 32 X/Y-Werte für die kundenspezifische Kennlinie, den Zugriff auf die Alarmgrenzen und den Zugriff auf Flanschmaterial und Abmessungen des Aufnehmers. Außerdem kann der Modus zwischen AUTO/MAN/O/S umgeschaltet werden.
Der Messwert kann simuliert werden; im Modus MAN kann direkt auf den Ausgang geschrieben werden.

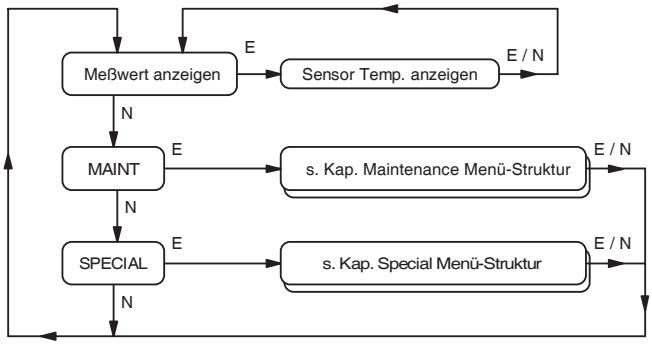
Die Kalibrierung nach Sensor-Tausch beinhaltet sowohl die Übertragung der Fingerprintdaten des Sensors als auch den Sensor-Abgleich mit Passwort.

Bei Test des Messumformers können die aufgezeichneten Diagnosedaten abgefragt werden. Der Messwert kann simuliert und der Ausgang direkt geschrieben werden.

Bei "Trend" lässt sich der Ausgang des mit PC20 verbundenen Gerätes aufzeichnen und darstellen.

8.4.0 Menü-Struktur

In der obersten Menü-Ebene werden die Untermenüs "Messwert anzeigen", "Maintenance" und "Special" angeboten.



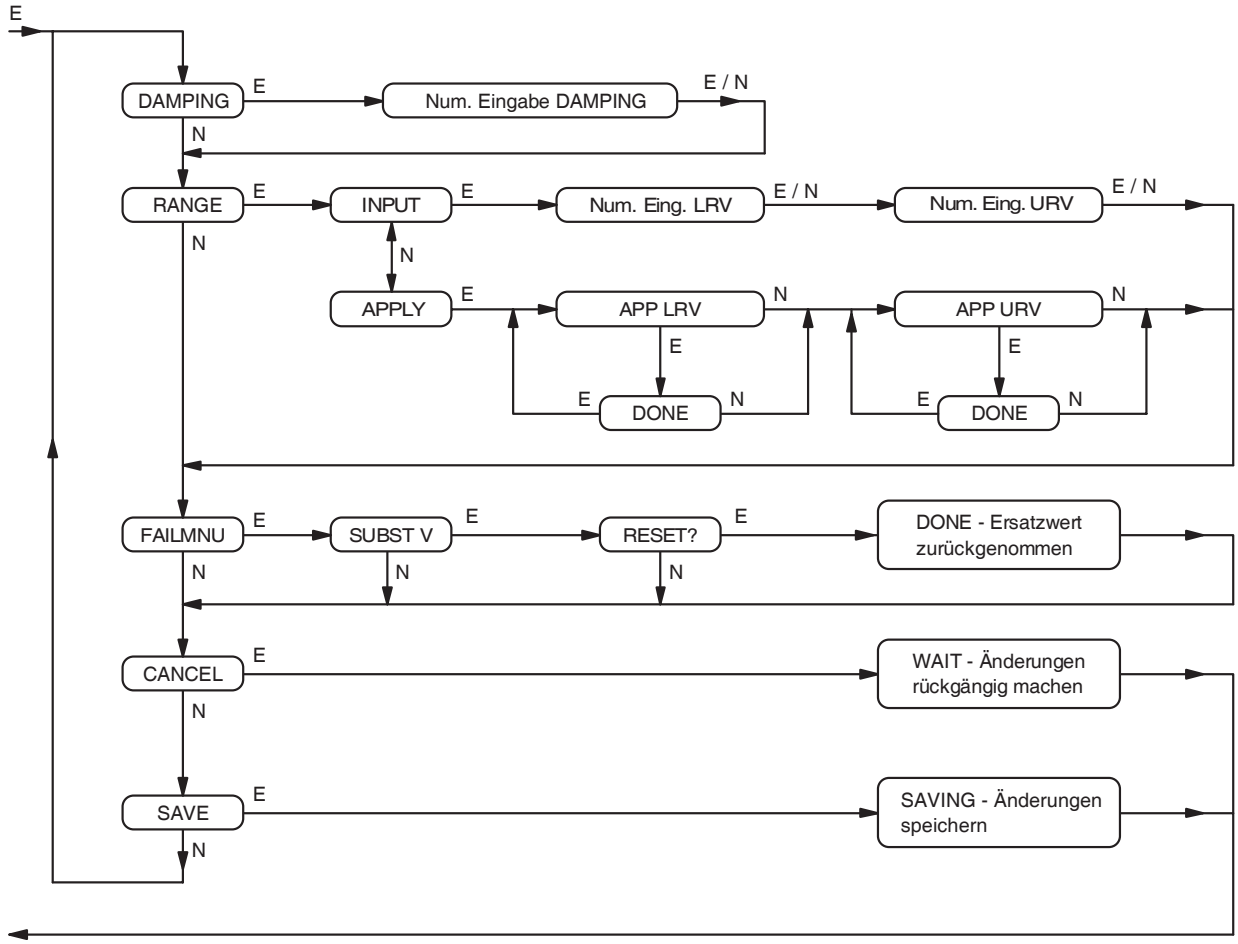
8.4.1 Menü-Knoten "Messwert anzeigen"

Nach dem Drücken der Taste ENTER wird wechselweise angezeigt

- die Sensor-Temperatur in °C oder
- der im Untermenü 8.4.3.5 ausgewählte Wert:
  – Messwert und Einheit von PV
  – Ausgangswert in %
  – Ausgangswert in mA
  – keine Anzeige.

8.4.2 Menü-Knoten “MAINT”

Verzweigung in das “MAINTENANCE”-Menü (Kein Passwortschutz).



8.4.2.1 Menü-Knoten “DAMPING”

Konfiguration der Dämpfung von PV.

Menü-Knoten “Numerische Eingabe DAMPING”
Anzeige / Eingabe der Dämpfung von PV in der Einheit ‚SEC‘. Der zulässige Wertebereich ist 0 ... 32 Sekunden.

8.4.2.2 Menü-Knoten “RANGE”

In Knoten “INPUT” wird die Konfiguration von Messanfang LRV und Messende URV des Messwertes PV eingegeben. In Knoten “APPLY” wird der gerade aktuelle Messwert angezeigt und durch Betätigung der ENTER-Taste übernommen. Der Wert muss innerhalb der Messbereichsgrenzen LRL...URL liegen.

Menü-Knoten “INPUT / Numerische Eingabe LRV”
Konfiguration von LRV durch Eingabe. Normalerweise wird hier 0 eingetragen; Ausnahme bei Nullpunktanhebung.

Menü-Knoten “INPUT / Numerische Eingabe URV”
Konfiguration von URV durch Eingabe.

Menü-Knoten “APPLY / APP LRV”
(Anwendung nur bei Nullpunktanhebung)
Konfiguration von LRV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle PV wird angezeigt. Übernahme LRV durch Betätigen der ENTER Taste.

Menü-Knoten “APPLY / APP URV”
Konfiguration von URV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle PV wird angezeigt. Übernahme URV durch Betätigen der ENTER Taste.

8.4.2.3 Menü-Knoten “FAILMNU”

Manuelle Rücknahme des Ersatzwertes.

Menü-Knoten “SUBST V / RESET?”
Manuelle Rücknahme des konfigurierten Ersatzwertes. Bei automatischer Rücknahme des Ersatzwertes ist dieses Menü ohne Funktion.

8.4.2.4 Menü-Knoten “CANCEL”

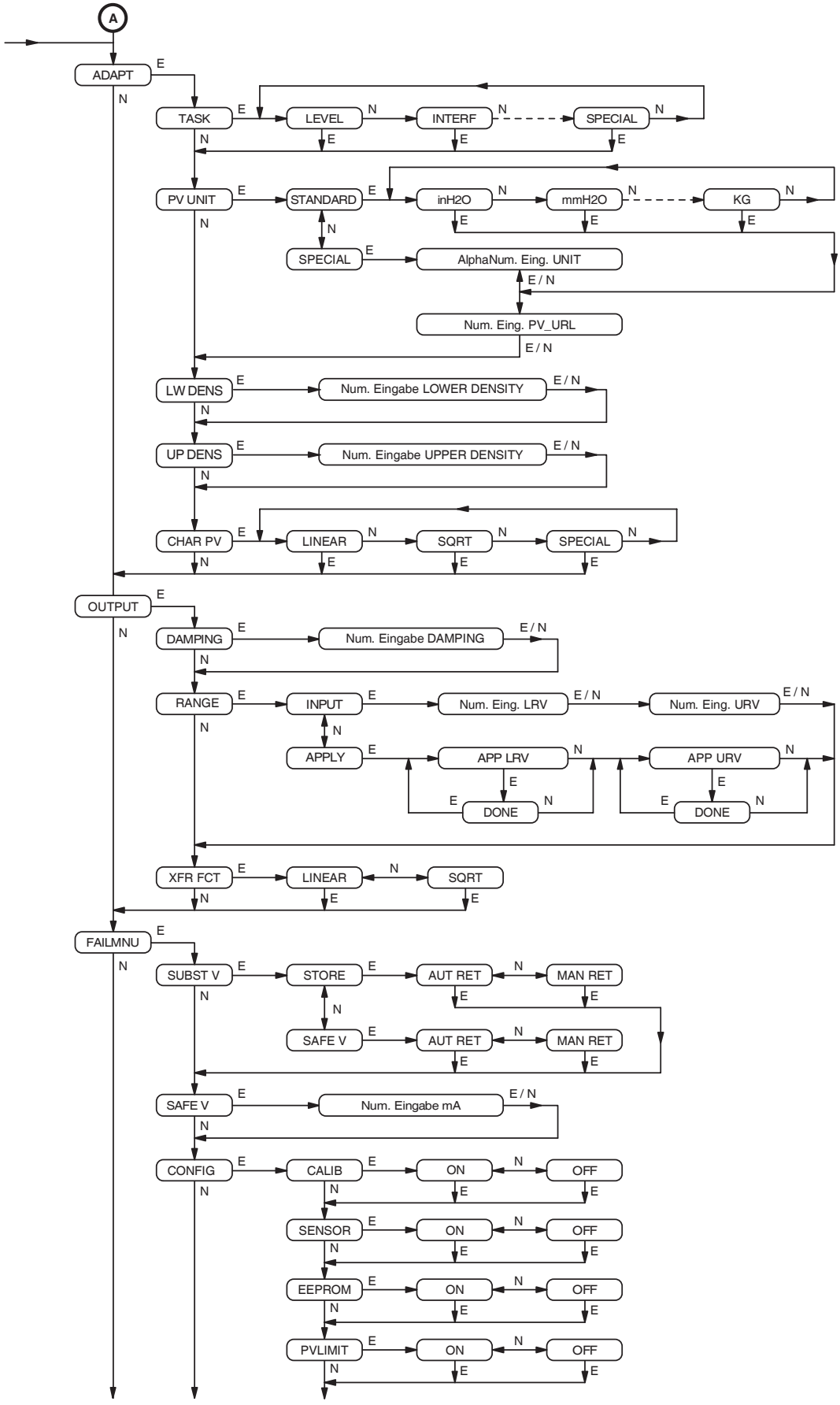
Mit Betätigen der ENTER Taste werden alle Änderungen rückgängig gemacht.

8.4.2.5 Menü-Knoten “SAVE”

Mit Betätigen der ENTER Taste werden alle Änderungen gespeichert.

8.4.3 Menü-Knoten “SPECIAL”

Verzweigung in das “SPECIAL”-Menü. Im Unterschied zum Maintenance-Menü ist hier eine umfangreiche Konfiguration möglich; es kann ein optionaler Passwortschutz konfiguriert werden.



8.4.3.1 Menü-Knoten “ADAPT”

Verzweigung in die Konfiguration zur Anpassung des Sensor-Messwerts.

Menü-Knoten “TASK”

Konfiguration der Messaufgabe. Auswahl der Messaufgabe im Menü. Die konfigurierte Messaufgabe hat rein informativen Charakter, sie hat keine Auswirkung auf die Funktionalität des Messumformers.

Menü-Knoten “PV UNIT / STANDARD”

Konfiguration einer Standard-Einheit für den Messwert PV. Auswahl der Einheit im Menü. Wenn die neue Einheit aus der alten hergeleitet werden kann (z. B. von mbar nach bar) oder wenn von der Einheit ‘%’ auf eine Druckeinheit gewechselt wird, dann erfolgt eine implizite Umrechnung von Messanfang LRV und Messende URV. Ist eine Herleitung nicht möglich (z.B. alte Einheit N, neue Einheit mA), dann wird die obere Messbereichsgrenze URL = 0 gesetzt und muss eingegeben werden.

Menü-Knoten “PV UNIT/ SPECIAL”

Konfiguration einer Spezial-Einheit für PV. Definition einer Einheit von max. fünf Zeichen ist möglich. Die obere Messbereichgrenze URL wird auf 0 gesetzt und muss eingegeben werden.

Menü-Knoten “LW DENS” und ”UP DENS”

Konfiguration der Dichte (Lower Density und/oder Upper Density) des Messguts. Die konfigurierte Dichte hat die Einheit ‘kg/m^3’ und hat rein informativen Charakter; sie hat keine Auswirkung auf die Funktionalität des Messumformers.

Menü-Knoten “CHAR PV”

Konfiguration der Übertragungs-Charakteristik des Messwertes PV. Auswahl der Charakteristik im Menü.
LINEAR – lineare Kennlinie
SQRT – radizierende Kennlinie
SPECIAL – kundenspezifische Kennlinie
Die zur Charakteristik SPECIAL gehörenden X/Y Wertepaare können nicht über das Display-Menü eingegeben werden; die Eingabe erfolgt über PC20.

8.4.3.2 Menü-Knoten “OUTPUT”

Konfiguration des Ausgangs (Output) des Messumformers.

Menü-Knoten “DAMPING” und “RANGE”

s. “MAINT”

Menü-Knoten “XFR FCT”

Konfiguration der Übertragungsfunktion (Transfer Function) des Strom-Ausgangs. Auswahl der Übertragungsfunktion im Menü zwischen linear (LINEAR) und radiziert (SQRT).

8.4.3.3 Menü-Knoten “FAILMNU”

Konfiguration für Verhalten im Fehlerfall.

Menü-Knoten “SUBST V / STORE”

Konfiguration des Verhaltens bei ‘Halten letzter Wert’. Bei Auftreten eines Fehlers hält der Messumformer den letzten gültigen Ausgangsstrom solange, bis der Fehlerfall nicht mehr besteht (automatische Rücknahme, AUT RET) oder bis das “Halten letzer Wertes” manuell zurückgenommen wird (MAN RET).

Menü-Knoten “SUBST V / SAFE V”

Konfiguration des Verhaltens des Ersatzwertes. Bei Auftreten eines Fehlers ändert der Messumformer den Ausgangsstrom auf einen konfigurierten Ersatzwert und hält ihn, solange der Fehlerfall besteht (automatische Rücknahme, AUT RET) oder bis der Ersatzwert manuell zurückgenommen wird (MAN RET).

Menü-Knoten “SAFE V”

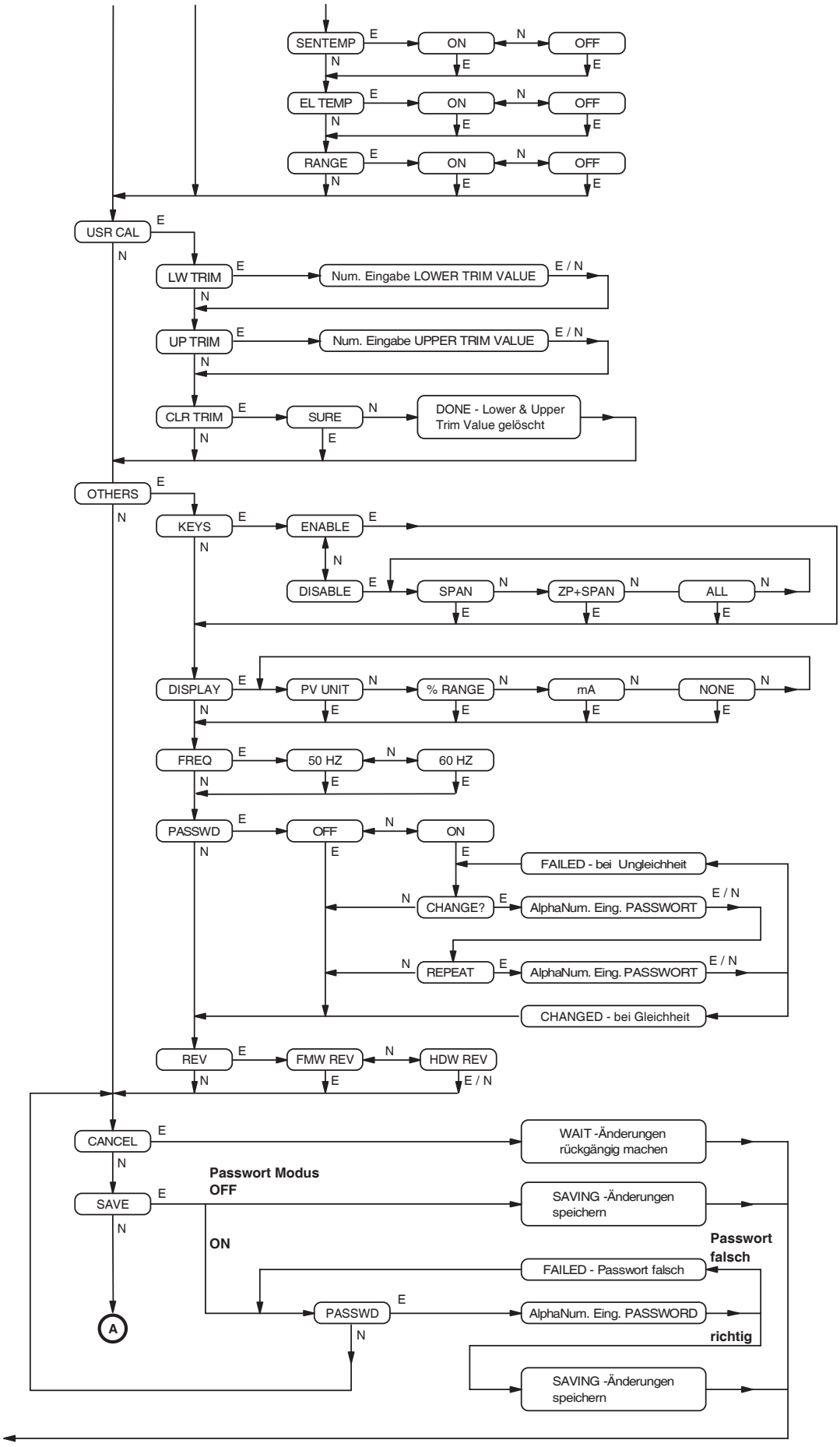
Konfiguration des Ersatzwertes. Der zulässige Wertebereich ist 3,6 – 23 mA. Dieser Wert ist nur von Bedeutung, wenn der ‘Ersatzwert’ statt ‘Halten letzter Wert’ konfiguriert ist. Bei Auftreten eines Fehlers wird der hier konfigurierte Wert zum Ausgangsstrom des Messumformers.

Menü-Knoten “CONFIG”

Verzweigung zur Konfiguration der Störmeldungen. Für sieben Bereiche kann eine Störmeldung aktiviert (ON) oder unterdrückt (OFF) werden:

1. CALIB	Interne Kalibrierung des Messumformers gestört
2. SENSOR	Sensorwert außerhalb Sensorgrenzen (+ / –150 %)
3. EEPROM	EEPROM lässt sich nicht programmieren
4. PVLIMIT	Messwert außerhalb Sensorgrenzen (+ / –110 %)
5. SENTEMP	Sensor-Temperatur außerhalb der Grenzen
6. EL TEMP	Elektronik-Temperatur außerhalb – 45 °... 85 °C
7. RANGE	Messspanne Konfigurierung fehlerhaft

Menü-Knoten "SPECIAL" (Fortsetzung)



8.4.3.4 Menü-Knoten “USR CAL”

Kunden-Kalibrierung des Messwertes PV.

Menü-Knoten “LW TRIM”

Kalibrierung des unteren Trimmpunkts (lower trimpoint). Vorgabe des Messwerts, der dem unteren Trimmpunkt entspricht und Eingabe des Wertes. Nach Eingabe des Trimmpunkts berechnet der Messumformer aus Trimmpunkt und Messwert einen neuen Nullpunkt für seine Übertragungs-Charakteristik.

Menü-Knoten “UP TRIM”

Kalibrierung des oberen Trimmpunkts (upper trimpoint). Vorgabe des Messwerts, der dem oberen Trimmpunkt entspricht und Eingabe des Wertes. Nach Eingabe des Trimmpunkts berechnet der Messumformer aus Trimmpunkt und Messwert einen neuen Nullpunkt und einen neuen Endpunkt für seine Übertragungs-Charakteristik.

Menü-Knoten “CLRTRIM”

Löschen der Kunden-Kalibrierung (clear trimpoints).

8.4.3.5 Menü-Knoten “OTHERS”

Menü-Knoten ”KEYS / ENABLE”

Freigabe aller Funktionen der externen Bedientasten (1- und 2-Taste) des Messumformers.

Menü-Knoten “KEYS / DISABLE”

Selektive Sperrung der externen Bedientasten des Messumformers.

SPAN	URV Konfigurierung ist gesperrt
ZP+SPAN	LRV + URV Konfigurierung ist gesperrt
ALL	Alle Funktionen sind gesperrt

Menü-Knoten “DISPLAY”

Konfiguration der Messwertdarstellung im Anzeigerfeld.

PV UNIT	Anzeige von Wert und Einheit der Messgröße PV
% RANGE	Anzeige von AO in %
MA	Anzeige von AO in mA
NONE	keine Anzeige

Menü-Knoten ”FREQ”

Auswahl der Netzfrequenzstörunterdrückung 50 / 60 Hz.

Menü-Knoten “PASSWD”

Verzweigung in die Passwort-Verwaltung. Es besteht die Möglichkeit, das Speichern von Änderungen im SPECIAL-Menü durch eine Passwort-Abfrage abzusichern, d.h. die Passwort-Abfrage kann aktiviert (ON) oder deaktiviert (OFF) werden. Bei aktivierter Passwort-Abfrage besteht die Möglichkeit, das Passwort zu ändern. Eine zweimalige Eingabe macht die Änderung wirksam.

Menü-Knoten “REV”

Anzeige der Firmware- und Hardware Revision.

8.4.3.6 Menü-Knoten “CANCEL”

Rücknahme aller Änderungen durch Betätigen der ENTER-Taste.

8.4.3.7 Menü-Knoten “SAVE”

Bei deaktivierter Passwort-Abfrage werden mit Betätigen der ENTER Taste alle Änderungen gespeichert. Bei aktivierter Passwort-Abfrage ist die Eingabe des korrekten Passworts (bei der Konfigurierung eines neuen Passworts, muß noch das alte Passwort benutzt werden) zur Speicherung aller Änderungen notwendig.

8.4.4 Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen sind möglich:

BADDAMP	ungültiger Wertebereich der Dämpfung
BAD LRV	ungültiger Wertebereich von LRV
BAD URV	ungültiger Wertebereich von URV
BADSPAN	Spanne **|** oberer Trimmpunkt – unterer Trimmpunkt **|** kleiner 2 % der max. zulässigen Messspanne
BAD PAR	ungültiger Wertebereich des oberen bzw. unteren Trimmpunktes
BADPROC	ungültiger Messwert beim oberen bzw. unteren Trimmpunkt
BAD URL	ungültiger Wertebereich von URL
BAD MA	ungültiger Wertebereich des Ausgangsstroms
WR PROT	Messumformer ist schreibgeschützt

Tritt einer dieser Fehler auf, so wird er nicht akzeptiert. Abbruch durch Bestätigung von “CANCEL”.

8.4.5 Warnmeldungen

Eine Konfiguration, die eine Warnung auslöst, wird akzeptiert und kann mittels “SAVE” übernommen werden.

Warnungen sind:

WRNSPAN	erweiterte technische Daten für Turn Down größer 1:20 beachten (TI EMP0600 G)
WRN URV	ungültiger Wertebereich von URV durch indirekte Konfiguration.

8.4.6 Zeitüberwachung

Im gesamten “MAINT”- und “SPECIAL”-Menü wird eine zeitliche Überwachung der Tasten von 120 Sekunden gestartet, die durch jeden Tastendruck erneut gestartet wird.

Bei Überschreiten der Überwachungszeit werden alle vorherigen Änderungen rückgängig gemacht und es erfolgt eine Verzweigung zum Menü-Knoten “Messwert anzeigen”.

Nur die zum Menü-Knoten “USR CAL” und “APPLY” gehörenden Menü-Punkte sind von der zeitlichen Überwachung ausgenommen.

8.5 PROFIBUS

Abkürzungen:

E ENTER Taste
N NEXT Taste
(mit Autorepeat, d. h. längeres, kontinuierliches Betätigen entspricht mehreren Einzelbetätigungen)

Die folgenden Abkürzungen sind im jeweiligen Kommunikationsprotokoll definiert:

PROFIBUS:

LRL Lower Range Limit, untere Messbereichsgrenze
LRV Lower Range Value, Messanfang
PV Process Value, Messwert
URL Upper Range Limit, obere Messbereichsgrenze
URV Upper Range Value, Messende

Eine Verzweigung in den Flussdiagrammen wird hier als 'Knoten' bezeichnet.

Hinweis: Einstellung mit PC20

Neben den im Folgendenden beschriebenen Einstellungen mit Displaytasten beinhaltet die PC20-Software noch weitergehende Funktionen: (siehe auch MI 020-495)

- erweiterte Konfigurierung
- Kalibrierung des Sensors (Werkstatt, nur nach Austausch des Sensors)
- Test des Messumformers
- Trendaufzeichnung

Die erweiterte Konfigurierung mit PC20 beinhaltet den Zugriff auf die 32 X/Y-Werte für die kundenspezifische Kennlinie, den Zugriff auf die Alarmgrenzen und den Zugriff auf Flanschmaterial und Abmessungen des Aufnehmers. Außerdem kann der Modus zwischen AUTO/MAN/O/S umgeschaltet werden.
Der Messwert kann simuliert werden; im Modus MAN kann direkt auf den Ausgang geschrieben werden.

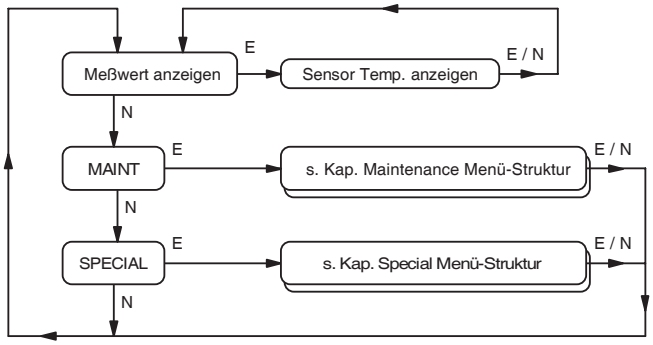
Die Kalibrierung nach Sensor-Tausch beinhaltet sowohl die Übertragung der Fingerprintdaten des Sensors als auch den Sensor-Abgleich mit Passwort.

Bei Test des Messumformers können die aufgezeichneten Diagnosedaten abgefragt werden. Der Messwert kann simuliert und der Ausgang direkt geschrieben werden.

Bei "Trend" lässt sich der Ausgang des mit PC20 verbundenen Gerätes aufzeichnen und darstellen.

8.5.0 Menü-Struktur

In der obersten Menü-Ebene werden die Untermenüs "Messwert anzeigen", "Maintenance" und "Special" angeboten.



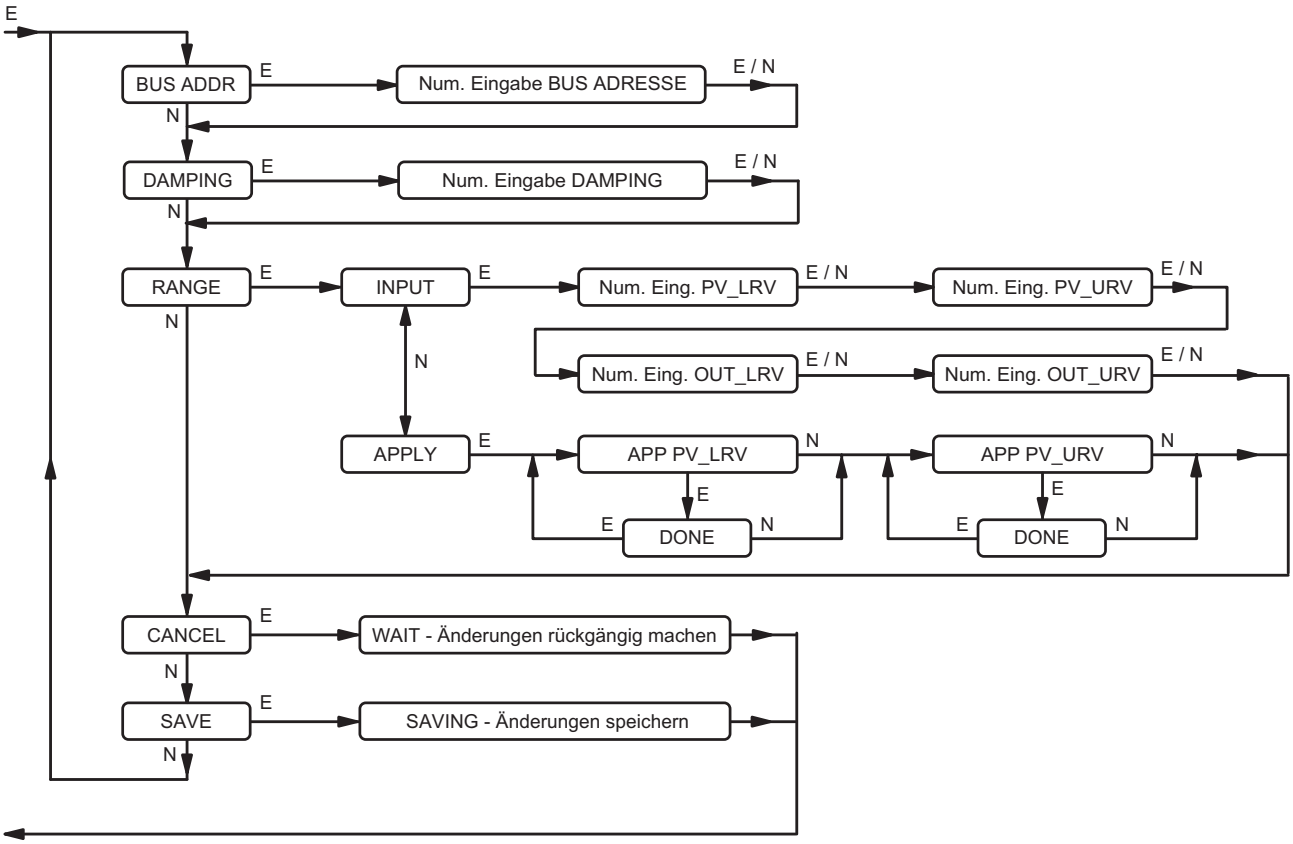
8.5.1 Menü-Knoten "Messwert anzeigen"

Nach dem Drücken der Taste ENTER wird wechselweise angezeigt

- die Sensor-Temperatur in °C oder
- der im Untermenü 8.5.3.5 ausgewählte Wert:
  – Messwert und Einheit von PV
  – Ausgangswert mit Einheit
  – keine Anzeige.

8.5.2 Menü-Knoten “MAINT”

Nach Verzweigung in das “MAINTENANCE”-Menü (kein Passwortschutz) sind folgende Funktionen möglich:



8.5.2.1 Menü-Knoten “BUS ADRESSE”

Numerische Eingabe der Bus-Adresse. Der zulässige Wertebereich ist 1 ... 125.

8.5.2.2 Menü-Knoten “DAMPING”

Konfiguration der Dämpfung des Ausgangssignales.

“Numerische Eingabe DAMPING”

Anzeige / Eingabe der Dämpfung von OUT in der Einheit ‚SEC‘. Der zulässige Wertebereich ist 0 ... 32 Sekunden.

8.5.2.3 Menü-Knoten “RANGE”

In Knoten “INPUT” wird die Konfiguration von Messanfang PV_LRV und Messende PV_URV und die untere/obere Ausgangsgröße OUT_LRV / OUT_URV eingegeben.
In Knoten “APPLY” wird der gerade aktuelle Messwert angezeigt und durch Betätigen der Taste ENTER über- nommen. Der zulässige Wert muss innerhalb der Mess- bereichsgrenzen LRL ... URL liegen.

“INPUT / Numerische Eingabe PV_LRV”

Konfiguration von LRV durch numerische Eingabe. Normalerweise wird hier der Wert 0 eingetragen; Ausnah- men sind gewünschte Anpassungen an den Prozess, z.B. Nullpunktanhebung.

“INPUT / Numerische Eingabe PV_URV”

Konfiguration von URV durch numerische Eingabe.

“INPUT / Numerische Eingabe OUT_LRV” [1)]

Konfiguration von LRV durch numerische Eingabe.

“INPUT / Numerische Eingabe OUT_URV” [1)]

Konfiguration von URV durch numerische Eingabe.

“APPLY / APP PV_LRV”

(Anwendung nur bei Nullpunktsanhebung)
Konfiguration von PV_LRV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle Messwert PV wird angezeigt. Übernahme PV_LRV durch Betätigen der ENTER-Taste.

“APPLY / APP PV_URV”

Konfiguration von PV_URV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle Messwert PV wird angezeigt. Übernahme PV_URV durch Betätigen der ENTER-Taste.

8.5.2.4 Menü-Knoten “CANCEL”

Mit Betätigen der ENTER-Taste werden alle Änderungen rückgängig gemacht.

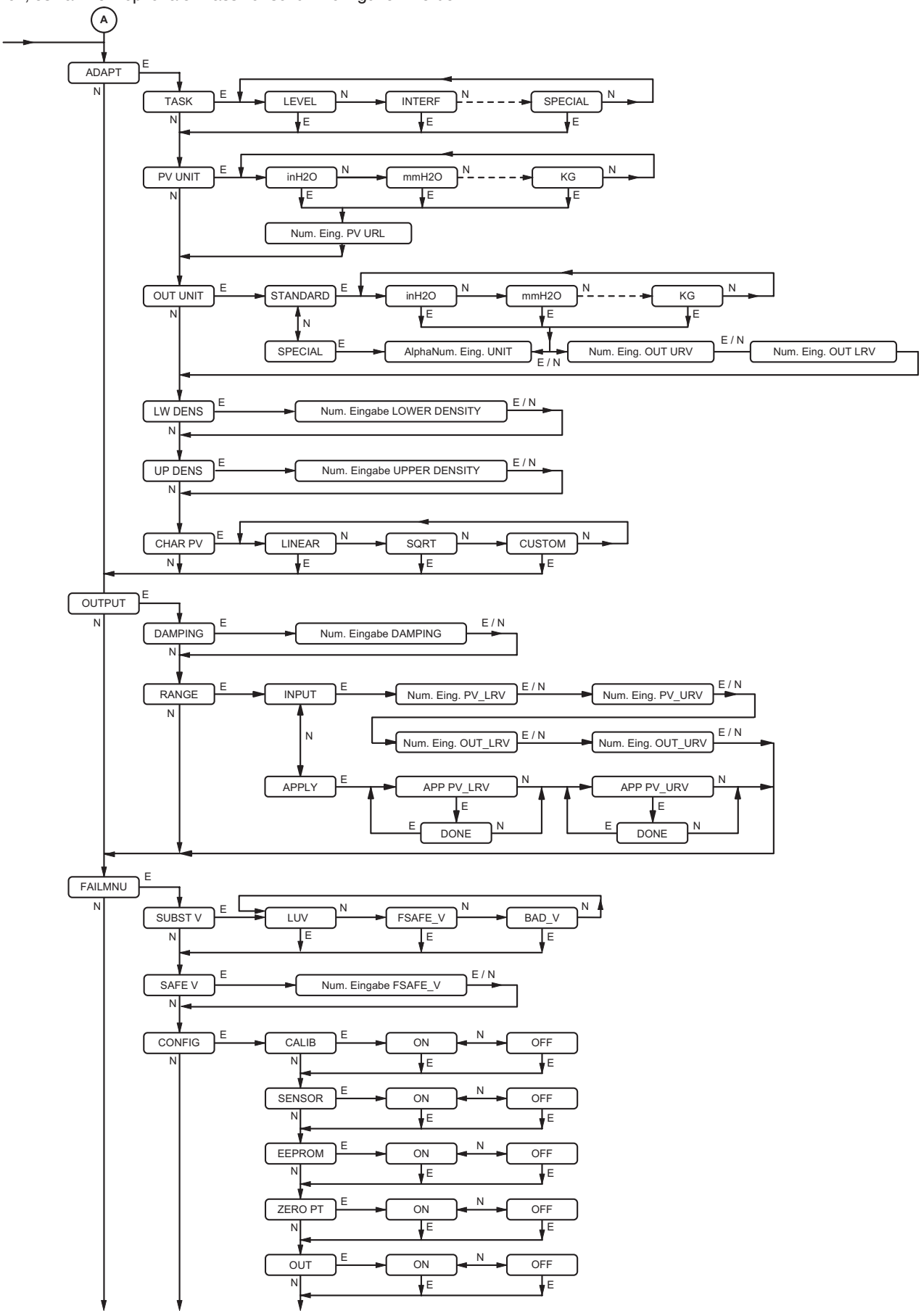
8.5.2.5 Menü-Knoten “SAVE”

Mit Betätigen der ENTER-Taste werden alle Änderungen gespeichert.

1) Nach der Einstellung werden Alarmgrenzen auf Standardwerte gesetzt: hi = 100 %, hihi = 110 %, lo = 0 %, lolo = –10 %, Hysterese 0,5 % Die Einheit von OUT ist der Messwertanzeige zu entnehmen.

8.5.3 Menü-Knoten “SPECIAL”

Verzweigung in das “SPECIAL”-Menü. Im Unterschied zum Maintenance-Menü ist hier eine umfangreiche Konfiguration möglich; es kann ein optionaler Passwortschutz konfiguriert werden.



8.5.3.1 Menü-Knoten "ADAPT"

Konfiguration zur Anpassung des Sensor-Messwerts.

Menü-Knoten "PRV UNIT"
Konfiguration einer Standard-Einheit für Messwert PV. Auswahl der Einheit im Menü. Ist eine Herleitung der neuen Einheit nicht möglich (z.B. alte Einheit N, neue Einheit mA), dann wird obere Messbereichsgrenze PV_URL auf 0 gesetzt und muss eingegeben werden.

Menü-Knoten "OUT UNIT / STANDARD"
Konfiguration einer Standard-Einheit für die Ausgangsgröße OUT. Auswahl der Einheit im Menü. Ist eine automatische Herleitung der Einheit nicht möglich, dann werden OUT_LRV und OUT_URV auf 0 gesetzt und müssen eingegeben werden. Einstellung der Alarmgrenzen siehe "MAINT".

Menü-Knoten "OUT UNIT / SPECIAL"
Konfiguration einer Spezial-Einheit für die Ausgangsgröße OUT. Definition einer Einheit von max. fünf Zeichen ist möglich. Die Werte OUT_LRV und OUT_URV werden auf 0 gesetzt und müssen eingegeben werden.

Menü-Knoten "LW DENS" und "UP DENS"
Konfiguration der Dichte (Lower Density und/oder Upper Density) des Messguts. Die konfigurierte Dichte hat die Einheit kg/m^3 und hat rein informativen Charakter; sie hat keine Auswirkung auf die Funktionalität des Messumformers.

Menü-Knoten "CHAR PV"
Konfiguration der Übertragungs-Charakteristik von Messwert PV. Auswahl der Charakteristik im Menü.
LINEAR – lineare Kennlinie
SQRT – radizierende Kennlinie
CUSTOM – kundenspezifische Kennlinie
Die zur Charakteristik CUSTOM gehörenden X/Y Wertepaare können nicht über das Display-Menü eingegeben werden, sondern werden über PC20 eingegeben.

8.5.3.2 Menü-Knoten "OUTPUT"

Konfiguration des Ausgangs (Output) des Messumformers.

Menü-Knoten "DAMPING" und "RANGE"
siehe "MAINT"

Menü-Knoten "XFR FCT" (entfällt bei diesem Gerät)
(Ein-/Ausschalten der Kleinstmengen-Unterdrückung)

8.5.3.3 Menü-Knoten "FAILMNU"

Konfiguration der Reaktionen auf Fehler.

Menü-Knoten "SUBST V / LUV"
Konfiguration 'Halten letzter Wert'.
Bei Auftreten eines Fehlers hält der Messumformer den letzten gültigen Ausgangswert solange, bis der Fehlerfall nicht mehr besteht (automatische Rücknahme).

Menü-Knoten "SUBST V / FSAFE_V"
Konfiguration 'Ersatzwert'.
Bei Auftreten eines Fehlers ändert der Messumformer den Ausgangswert auf einen konfigurierten Ersatzwert und hält ihn, solange der Fehlerfall besteht (automatische Rücknahme).

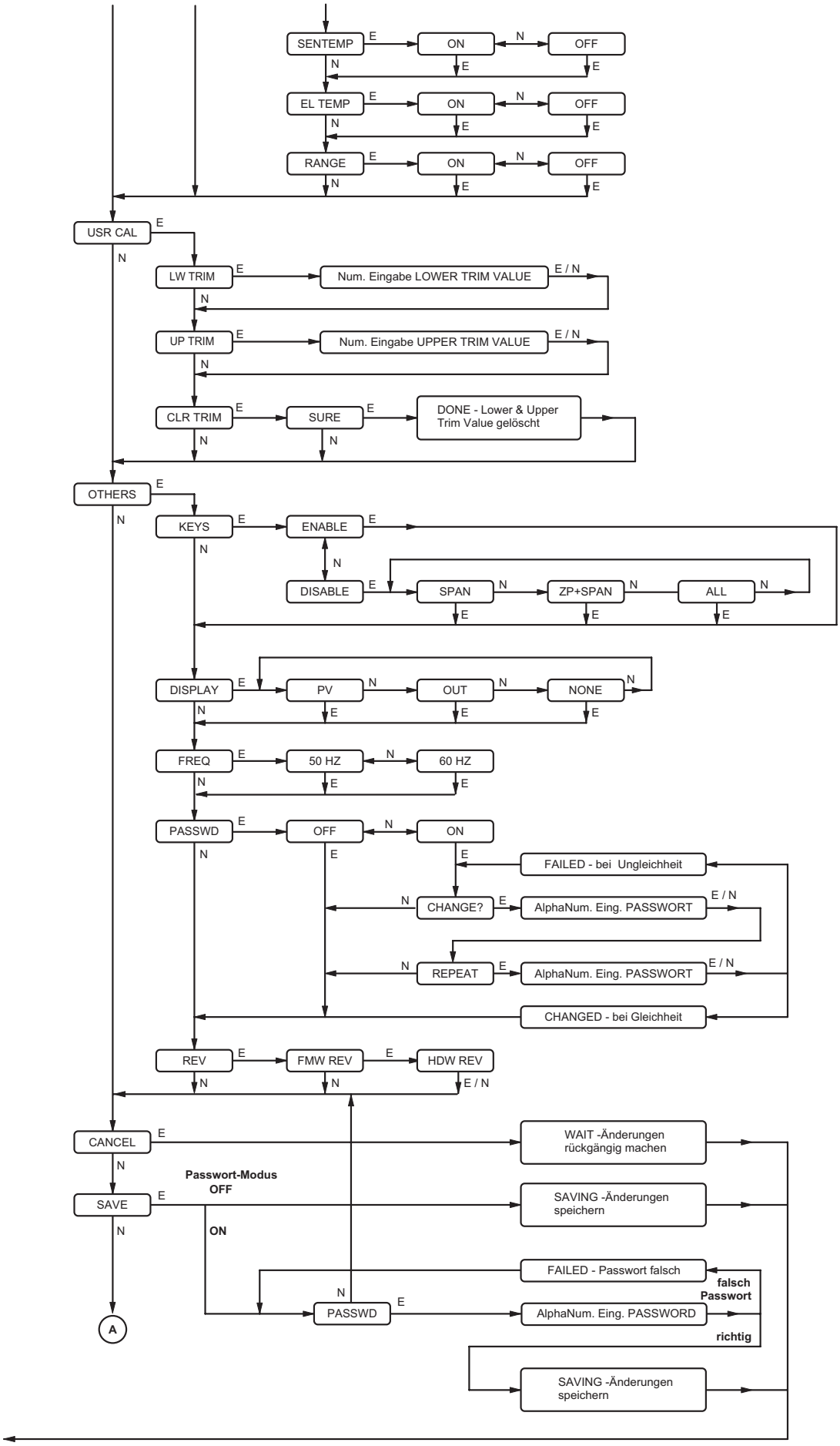
Menü-Knoten "SUBST V / BAD_V"
Konfiguration 'fehlerhafter Wert'.
Bei Auftreten eines Fehlers zeigt der Ausgang des Messumformers den fehlerhaften Wert. Failsafe wird angezeigt.

Menü-Knoten "SAFE V"
Konfiguration des Ersatzwertes.
Dieser Wert ist nur von Bedeutung, wenn der Ersatzwert (FSAFE_V) konfiguriert ist. Bei Auftreten eines Fehlers wird der hier konfigurierte Wert zum Ausgang des Messumformers. Der Ersatzwert kann zwischen –10 % ... 110 % eingestellt werden.

Menü-Knoten "CONFIG"
Verzweigung zur Konfiguration der Störmeldungen. Für folgende Knoten kann eine Störmeldung aktiviert (ON) oder unterdrückt (OFF) werden:

CALIB	Interne Kalibrierung des Messumformers gestört
SENSOR	Sensorwert außerhalb Sensorgrenzen (+ / –150 %)
EEPROM	EEPROM läßt sich nicht programmieren
ZERO PT	Nullpunkt außerhalb der Sensorgrenzen (+ / –150 %)
OUT	Messwert außerhalb des OUT-Ranging (+ / –110 %)
SENTEMP	Sensor-Temperatur außerhalb – 60 °... 220 °C
EL TEMP	Elektronik-Temperatur außerhalb – 45 °... 85 °C
RANGE	Messspanne Konfigurierung fehlerhaft

Menü-Knoten "SPECIAL" (Fortsetzung)



8.5.3.4 Menü-Knoten “USR CAL”

Kunden-Kalibrierung von Messwert PV (siehe auch Blockschaltbild).

Menü-Knoten “LW TRIM”

Kalibrierung des unteren Trimmpunkts (Cal_Point_lo). Vorgabe des Messwerts, der dem unteren Trimmpunkt entspricht und Eingabe des Wertes. Nach Eingabe des Trimmpunktes berechnet der Messumformer aus Trimmpunkt und Messwert einen neuen Nullpunkt für seine Übertragungs-Charakteristik.

Menü-Knoten “UP TRIM”

Kalibrierung des oberen Trimmpunkts (Cal_Point_hi). Vorgabe des Messwertes, der dem oberen Trimmpunkt entspricht und Eingabe des Wertes. Nach Eingabe des Trimmpunkts berechnet der Messumformer aus Trimmpunkt und Messwert einen neuen Nullpunkt und eine neue Spanne für seine Übertragungs-Charakteristik.

Menü-Knoten “CLRTRIM”

Löschen die Anwender-Kalibrierung (clear trimpoints).

8.5.3.5 Menü-Knoten “OTHERS”

Menü-Knoten ”KEYS / ENABLE”

Freigabe aller Funktionen der externen Drucktasten (1- und 2-Taste) des Messumformers.

Menü-Knoten “KEYS / DISABLE”

Selektive Sperrung der externen Drucktasten des Messumformers.

SPAN	Konfigurierung Messende gesperrt
ZP+SPAN	Konfigurierung Messanfang und Messende gesperrt
ALL	Alle Funktionen sind gesperrt

Menü-Knoten “DISPLAY”

Konfiguration der Messwertdarstellung im Anzeigerfeld.

PV	Anzeige von Wert und Einheit vom Messwert
OUT	Anzeige von Wert und Einheit der Ausgangsgröße
NONE	keine Anzeige

Menü-Knoten ”FREQ”

Auswahl der Netzfrequenzstörunterdrückung 50 Hz - 60 Hz

Menü-Knoten “PASSWD”

Passwort-Verwaltung.
Es besteht die Möglichkeit, das Speichern von Änderungen im SPECIAL Menü durch eine Passwort-Abfrage abzu- sichern, d. h. die Passwort-Abfrage kann aktiviert (ON) oder deaktiviert (OFF) werden. Bei aktivierter Passwort-Abfrage besteht die Möglichkeit, das Passwort zu ändern.
Eine zweimalige Eingabe macht die Änderung wirksam.
Ausgeliefert wird das Gerät ohne Passwert (OFF).

Menü-Knoten “REV”

Anzeige der Firmware- und Hardware-Revision.

8.5.3.6 Menü-Knoten “CANCEL”

Rücknahme aller Änderungen durch Betätigen der ENTER-Taste.

8.5.3.7 Menü-Knoten “SAVE”

Bei deaktivierter Passwort-Abfrage werden mit Betätigen der ENTER-Taste alle Änderungen gespeichert. Bei aktivierter Passwort-Abfrage ist die Eingabe des korrekten Passworts (bei der Konfigurierung eines neuen Passworts, muß noch das alte Passwort benutzt werden) zur Speicherung aller Änderungen notwendig.

8.5.4 Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen können auf dem Display angezeigt werden:

BADDAMP	ungültiger Wertebereich der Dämpfung [1]
BAD LRV	ungültiger Wertebereich von Messanfang PV_LRV [2]
BAD URV	ungültiger Wertebereich von Messende PV_URV [2]
BADSPAN	Spanne | oberer Trimmpunkt – unterer Trimmpunkt | kleiner 2 % der max. zulässigen Messspanne
BAD PAR	ungültiger Wertebereich des oberen bzw. unteren Trimmpunktes [3]
BADPROC	ungültiger Messwert beim oberen bzw. unteren Trimmpunkt [3]
BADFSV	ungültiger Ersatzwert
BAD URL	ungültiger Wertebereich von URL
WR PROT	Messumformer ist schreibgeschützt

Tritt einer dieser Fehler auf, so wird die Eingabe nicht akzeptiert. Abbruch durch Bestätigung von “CANCEL”.

8.5.5 Warnmeldungen

Eine Konfiguration, die eine Warnung auslöst, wird akzeptiert und kann mittels “SAVE” übernommen werden.

Warnungen sind:

WRNSPAN	erweiterte technische Daten für Turn Down größer 1:20 beachten (siehe TI EML0610P)
WRN URV	ungültiger Wertebereich bei Änderung des Messanfangs
LO DISA	Lokale Bedienung (Drucktasten) wird verweigert
DB LOCK	Datenbasis gesperrt; Hardware-Schreibschutz

8.5.6 Zeitüberwachung

In den “MAINT”- und “SPECIAL”-Menüs wird eine zeitliche Überwachung der Tasten von 120 Sekunden gestartet, die durch jeden Tastendruck erneut gestartet wird.

Bei Überschreiten der Überwachungszeit werden alle vorherigen Änderungen rückgängig gemacht, und es erfolgt eine Verzweigung zum Menü-Knoten “Messwert anzeigen”.

Nur die zu den Menü-Knoten “USR CAL” und “APPLY” gehörenden Menüpunkte sind von der zeitlichen Überwachung ausgenommen.

1) Ist kleiner 0 oder größer 32 sec
2) Ist außerhalb PV_URL und PV_LRL
3) Ist kleiner –110 % oder größer 110 % vom Sensorwert, siehe Blockschaltbild

8.6 FOUNDATION Fieldbus

Abkürzungen:

E ENTER Taste
N NEXT Taste
(mit Autorepeat, d. h. längeres, kontinuierliches Betätigen entspricht mehreren Einzelbetätigungen)

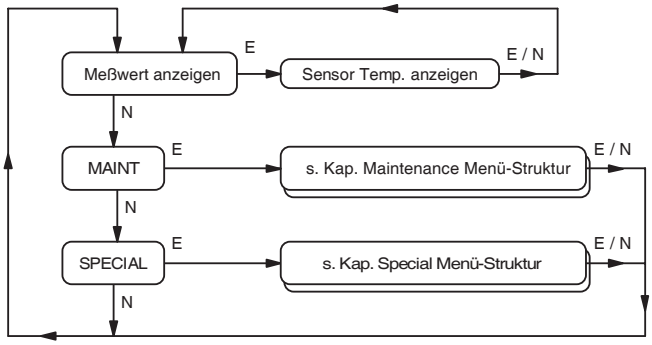
Die folgenden Abkürzungen sind im jeweiligen Kommunikationsprotokoll definiert:

FOUNDATION Fieldbus:
LRL Lower Range Limit PRV, untere Messbereichsgrenze
LRV Lower Range Value XD_Scale, Messanfang
LRV Lower Range Value OUT_Scale, unterer Ausgangswert
PV Process Value, Prozesswert
PRV Primary Value, Messwert
URL Upper Range Limit PRV, obere Messbereichsgrenze
URV Upper Range Value XD_Scale, Messende
URV Upper Range Value OUT_Scale, oberer Ausgangswert

Eine Verzweigung in den Flussdiagrammen wird hier als 'Knoten' bezeichnet.

8.6.0 Menü-Struktur

In der obersten Menü-Ebene werden die Untermenüs "Messwert anzeigen", "Maintenance" und "Special" angeboten.



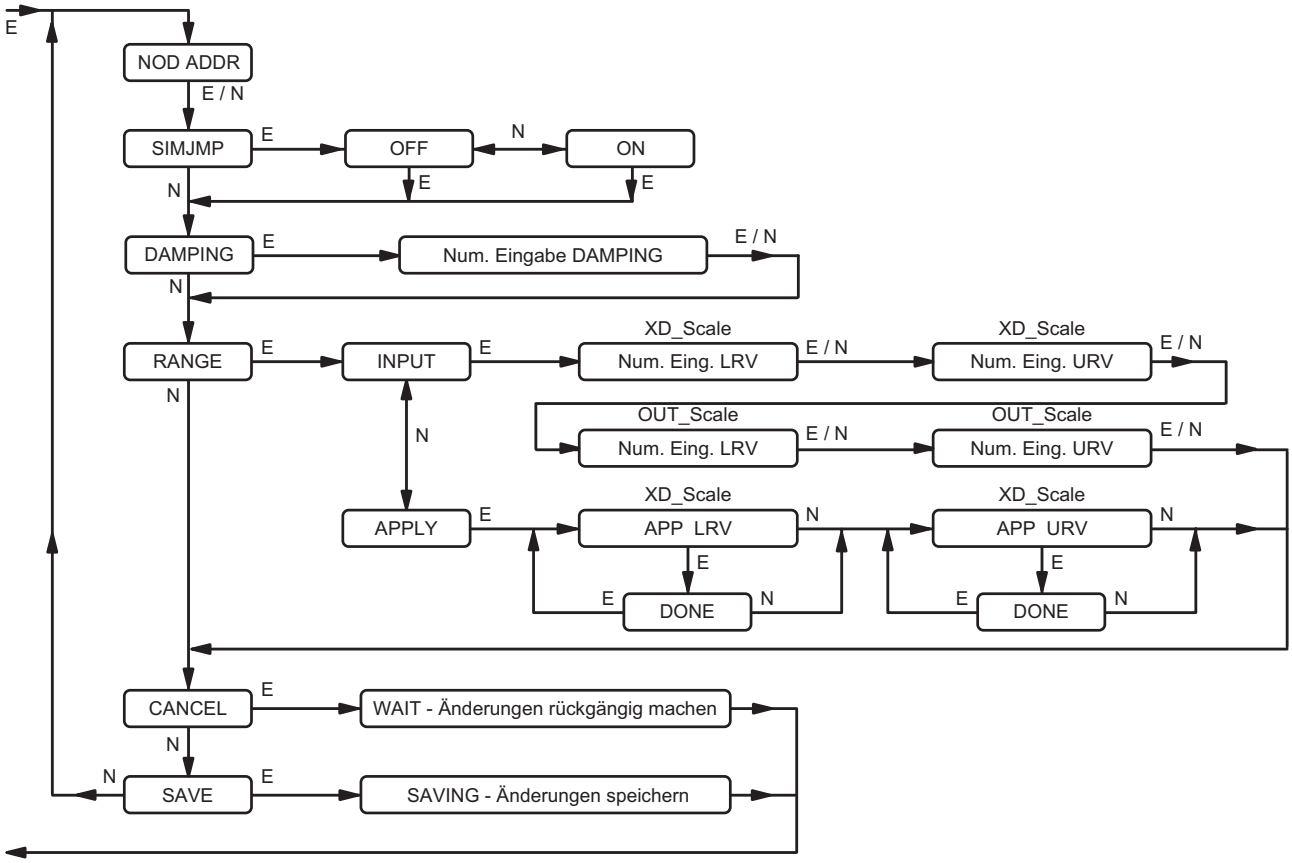
8.6.1 Menü-Knoten "Messwert anzeigen"

Nach dem Drücken der Taste ENTER wird wechselweise angezeigt

- die Sensor-Temperatur in °C oder
- der im Untermenü 8.6.3.3 ausgewählte Wert:
  – Messwert und Einheit von PRV
  – Ausgangswert mit Einheit
  – keine Anzeige.

8.6.2 Menü-Knoten “MAINT”

Nach Verzweigung in das “MAINTENANCE”-Menü (kein Passwortschutz) sind folgende Funktionen möglich:



8.6.2.1 Menü-Knoten “NODE ADRESSE”

Zeigt die Adresse des Gerätes an. Nicht einstellbar.

8.6.2.2 Menü-Knoten "SIM JMP"

Simulation einer "Steckbrücke". Im Zustand ON kann über einen externen Konfigurator der Messwert PRIMARY_VALUE simuliert werden.

8.6.2.3 Menü-Knoten “DAMPING”

Konfiguration der Dämpfung des Ausgangssignales.

“Numerische Eingabe DAMPING” (PV_FTime)

Anzeige / Eingabe der Dämpfung von OUT in Sekunden.
Der zulässige Wertebereich ist 0 ... 32 sec.

8.6.2.4 Menü-Knoten “RANGE”

Konfiguration des Messanfangs/Messendes (XD_Scale) und der oberen und unteren Ausgangsgröße (OUT_Scale).
In Knoten “INPUT” werden die Werte eingegeben.
In Knoten “APPLY” wird der gerade aktuelle Messwert angezeigt und durch Betätigung der ENTER-Taste übernommen. Der Wertebereich muss innerhalb der Messbereichsgrenzen LRL, URL sein.

“INPUT / Numerische Eingabe LRV” von XD_Scale

Konfiguration von Messanfang LRV durch numerische Eingabe. Normalerweise 0; Ausnahmen sind Anpassungen an den Prozess (z.B. Nullpunktanhebung).

“INPUT / Numerische Eingabe URV” von XD_Scale

Konfiguration von Messende URV durch num. Eingabe.

“INPUT / Numerische Eingabe LRV” von OUT_Scale

Konfiguration des unteren Ausgangswertes LRV durch numerische Eingabe.
Alarmgrenzen werden automatisch auf LRV und LRV-(URV-LRV)*0,1 eingestellt.

“INPUT / Numerische Eingabe URV” von OUT_Scale

Konfiguration des oberen Ausgangswertes URV durch numerische Eingabe.
Alarmgrenzen werden automatisch auf URV und URV+(URV-LRV)*0,1 eingestellt.

“APPLY / APP LRV” von XD_Scale

(Anwendung nur bei Nullpunktanhebung)
Konfiguration von LRV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle Messwert PRV wird angezeigt. Übernahme LRV durch Betätigen der ENTER-Taste.

“APPLY / APP URV” von XD_Scale

Konfiguration von URV durch Vorgabe, d. h. der gerade aktuelle Messwert PRV wird angezeigt. Übernahme URV durch Betätigen der ENTER-Taste.
OUT_Scale bleibt unverändert.

8.6.2.5 Menü-Knoten “CANCEL”

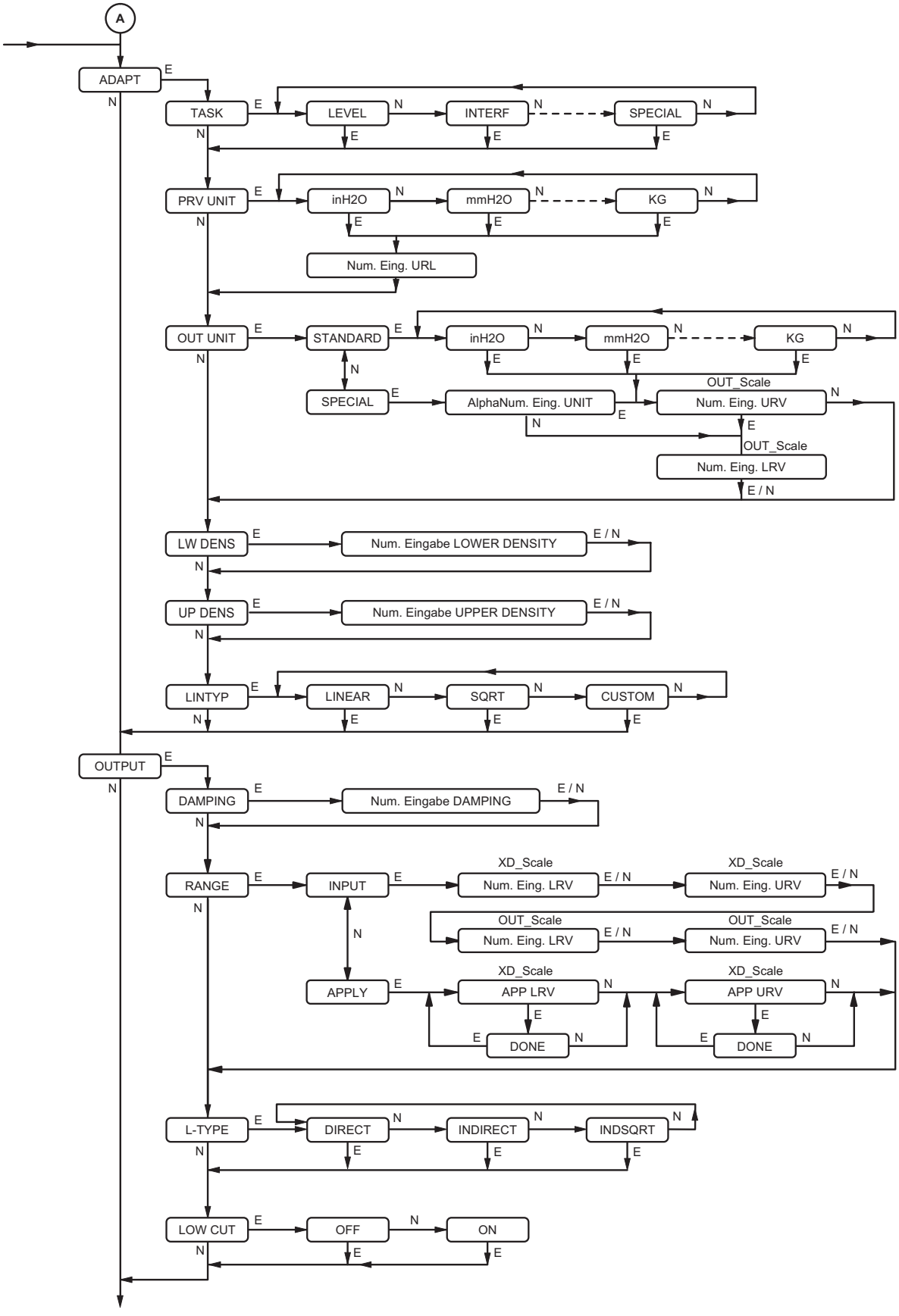
Mit Betätigen der ENTER-Taste werden alle Änderungen rückgängig gemacht.

8.6.2.6 Menü-Knoten “SAVE”

Mit Betätigen der ENTER-Taste werden alle Änderungen gespeichert.

8.6.3 Menü-Knoten “SPECIAL”

Verzweigung in das “SPECIAL”-Menü. Im Unterschied zum Maintenance-Menü ist hier eine umfangreiche Konfiguration möglich; es kann ein optionaler Passwortschutz konfiguriert werden.



8.6.3.1 Menü-Knoten “ADAPT”

Konfiguration zur Anpassung des Sensor- Messwerts.

Menü-Knoten “TASK”

Konfiguration der Messaufgabe. Auswahl der Messaufgabe im Menü. Die konfigurierte Messaufgabe hat rein informativen Charakter; sie hat keine Auswirkung auf die Funktion des Messumformers (Primary value type).

Menü-Knoten “PRV UNIT”

Konfiguration einer Standard-Einheit für Messwert PRV. Auswahl der Einheit im Menü. Ist eine automatische Her- leitung der neuen Einheit nicht möglich (z.B. alte Einheit N, neue Einheit mA), dann wird URL auf 0 gesetzt und muss eingegeben werden.

Menü-Knoten “OUT UNIT / STANDARD”

Konfiguration einer Standard-Einheit für die Ausgangsgröße OUT. Auswahl der Einheit im Menü. Ist eine automatische Herleitung der Einheit nicht möglich, dann werden LRV und URV auf 0 gesetzt und müssen eingegeben werden.

Menü-Knoten “OUT UNIT / SPECIAL”

Konfiguration einer Spezial-Einheit für die Ausgangsgröße OUT. Definition einer Einheit von max. fünf Zeichen ist möglich. Die Werte LRV und URV werden auf 0 gesetzt und müssen eingegeben werden.

Menü-Knoten “LW DENS” und ”UP DENS”

Konfiguration der Dichte (Lower Density und/oder Upper Density) des Messguts. Die konfigurierte Dichte hat die Einheit kg/m^3 und hat rein informativen Charakter; sie hat keine Auswirkung auf die Funktionalität des Messumformers.

Menü-Knoten “LIN TYP”

Konfiguration der Übertragungs-Charakteristik des Messwerts PRV. Auswahl der Charakteristik im Menü.

LINEAR – lineare Kennlinie
SQRT – radizierende Kennlinie (1. und 3. Quadrant)
CUSTOM – kundenspezifische Kennlinie

Die zur Charakteristik CUSTOM gehörenden X/Y Wertepaare können nicht über das Display-Menü eingegeben werden.

8.6.3.2 Menü-Knoten “OUTPUT”

Verzweigung zur Konfiguration des Ausgangs (Output) des Messumformers.

Menü-Knoten “DAMPING” und “RANGE”

siehe “MAINT” 8.6.2.3 und 8.6.2.4

Menü-Knoten "L-TYPE"

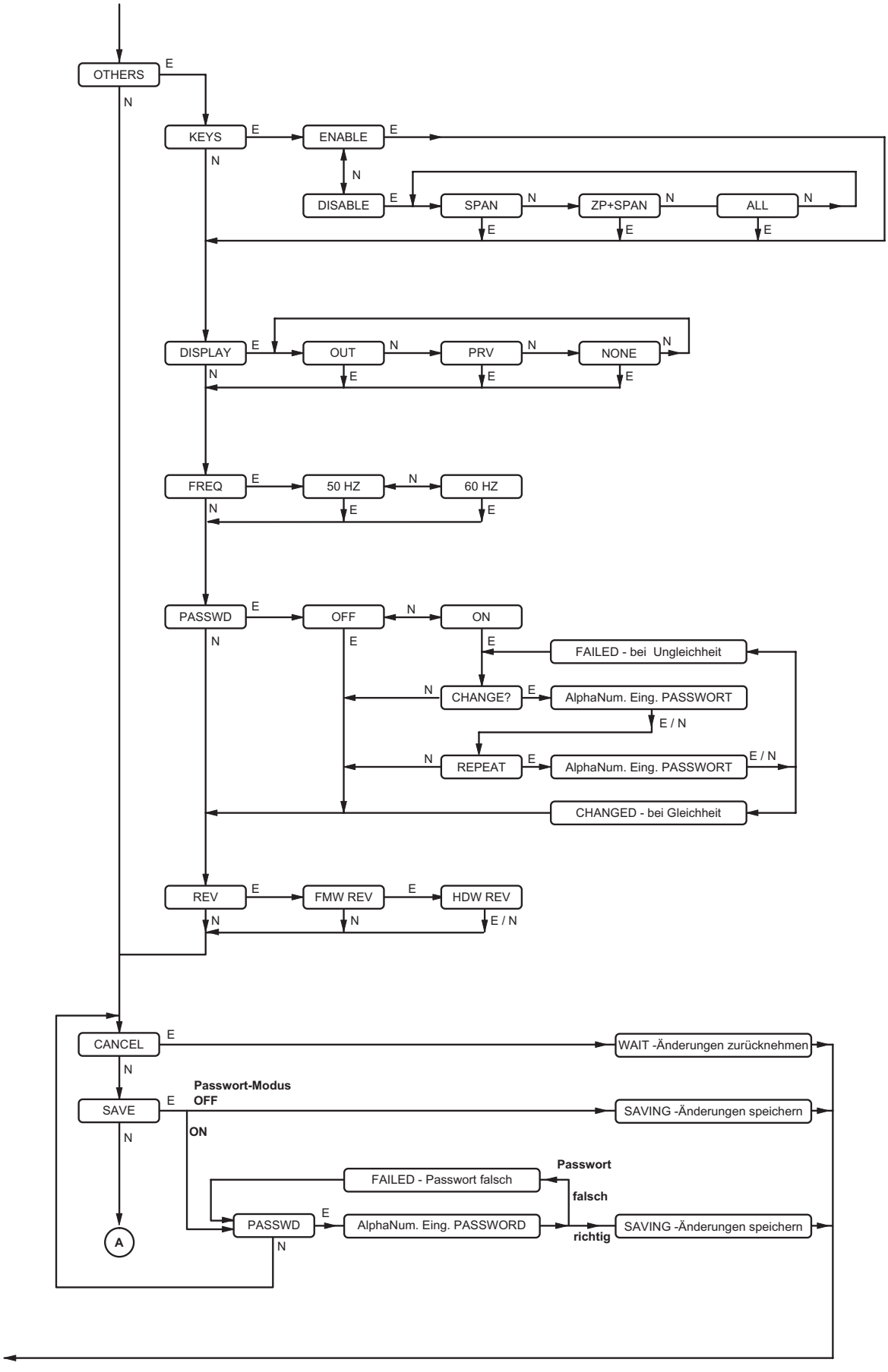
Konfiguration der Übertragungs-Charakteristik des Prozesswerts PV. Auswahl der Charakteristik im Menü.

DIRECT OUT/PV ist der Messwert PRV (XD-Scale)
INDIRECT OUT/PV ist die Ausgangsgröße (OUT_Scale)
IND SQRT OUT/PV ist die radizierte Ausgangsgröße (OUT_Scale) siehe Blockschaltbild

Menü-Knoten “LOW CUT”

Ein-/Ausschalten der Kleinstmengen-Unterdrückung am Ausgang bei SQRT von PV. Wirkt auf den Wert nach der Kennlinie. Bei Niveaumessung wird die Kleinstmengen- unterdrückung auf 0 gesetzt.

Menü-Knoten "SPECIAL" (Fortsetzung)



8.6.3.3 Menü-Knoten “OTHERS”

Menü-Knoten ”KEYS / ENABLE”

Freigabe aller Funktionen der externen Drucktasten (1- und 2-Taste) des Messumformers.

Menü-Knoten “KEYS / DISABLE”

Selektive Sperrung der externen Drucktasten im Gehäuse des Messumformers.

SPAN	URV Konfigurierung ist gesperrt (XD_Scale)
ZP+SPAN	LRV + URV Konfigurierung gesperrt (XD_Scale)
ALL	Alle Funktionen sind gesperrt

Menü-Knoten “DISPLAY”

Konfiguration der Messwertdarstellung im Anzeigerfeld.

PRV	Anzeige von Wert und Einheit von PRV
OUT	Anzeige von Wert und Einheit des Ausgangs
NONE	keine Anzeige

Menü-Knoten ”FREQ”

Auswahl der Netzfrequenzstörunterdrückung 50 Hz / 60 Hz.

Menü-Knoten “PASSWD”

Verzweigung in die Passwort-Verwaltung. Es besteht die Möglichkeit, das Speichern von Änderungen im SPECIAL Menü durch eine Passwort-Abfrage abzusichern, d. h. die Passwort-Abfrage kann aktiviert (ON) oder deaktiviert (OFF) werden. Bei aktivierter Passwort-Abfrage besteht die Möglichkeit, das Passwort* zu ändern. Eine zweimalige Eingabe macht die Änderung wirksam.

Menü-Knoten “REV”

Anzeige der Firmware- und Hardware- Revision.

8.6.3.4 Menü-Knoten “CANCEL”

Rücknahme aller Änderungen durch Betätigen der ENTER-Taste.

8.6.3.5 Menü-Knoten “SAVE”

Bei deaktivierter Passwort-Abfrage werden mit Betätigen der ENTER-Taste alle Änderungen gespeichert. Bei aktivierter Passwort-Abfrage ist die Eingabe des korrekten Passworts (bei der Konfigurierung eines neuen Passworts, muß noch das alte Passwort* benutzt werden) zur Speicherung aller Änderungen notwendig.

*) Werksseitig ist das Passwort "WKSHOP" eingetragen

8.6.4 Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen können auf dem Display angezeigt werden:

BADDAMP	ungültiger Wertebereich der Dämpfung [1]
BAD LRV	ungültiger Wertebereich von LRV [2]
BAD URV	ungültiger Wertebereich von URV [2]
BADSPAN	Spanne OUT OUT= (URV - LRV) = 0
BAD ZERO	Nullpunkt außerhalb des kalibrierten Sensorwerts von ± 110 %
BADPROC	ungültiger Messwert beim oberen bzw. unteren Trimmpunkt [3]
OP DISA	Lokale Bedienung wird verweigert (lokale Tasten sind gesperrt)
BAD URL	ungültiger Wertebereich von PRV_URL
WR LOCK	Messumformer ist schreibgeschützt

Tritt einer dieser Fehler auf, so wird die Eingabe nicht akzeptiert. Abbruch durch Bestätigung von “CANCEL”.

8.6.5 Warnmeldungen

Eine Konfiguration, die eine Warnung auslöst, wird akzeptiert und kann mittels “SAVE” übernommen werden.

Warnungen sind:

WRNSPAN	erweiterte technische Daten für Turn Down größer 1:20 beachten (siehe TI EML0610Q)
WRN URV	ungültiger Wertebereich von URV durch indirekte Konfiguration (XD_URV > URL).

8.6.6 Zeitüberwachung

In den “MAINT”- und “SPECIAL”-Menüs wird eine zeitliche Überwachung der Tasten von 120 Sekunden gestartet, die durch jeden Tastendruck erneut gestartet wird.

Bei Überschreiten der Überwachungszeit werden alle vorherigen Änderungen rückgängig gemacht, und es erfolgt eine Verzweigung zum Menü-Knoten “Messwert anzeigen”.

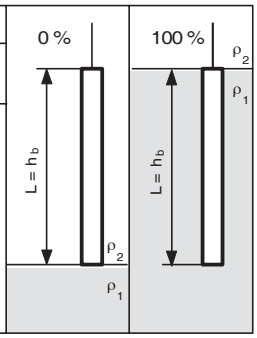
Nur die zum Menü-Knoten “APPLY” gehörenden Menüpunkte sind von der zeitlichen Überwachung ausgenommen.

1) Ist kleiner 0 oder größer 32 sec
2) Ist außerhalb PRV
3) Ist kleiner –110 % oder grösser 110 % vom Sensorwert

9 UMFORMER - AUSLEGUNG

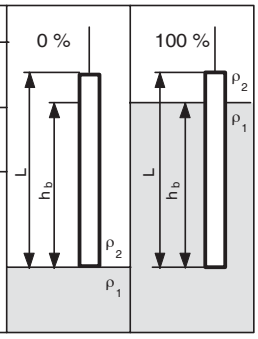
Berechnung der Gewichtskräfte (siehe auch VDI/VDE-Richtlinie 3519, Blatt 1)
Verdrängerkörperlänge = Messbereich

Art der Messung	Gewichtskräfte	
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) 1)	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1$
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_2$	
Dichte (ρ_2 = kleinste Dichte, ρ_1 = größte Dichte)		



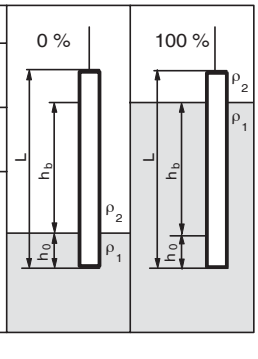
Verdrängerkörperlänge > Messbereich
(ohne Anhebung)

Art der Messung	Gewichtskräfte	
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) 1)	$F_0 = F_G$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \frac{h_b}{L}$
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_2$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \left(\rho_1 \frac{h_b}{L} + \rho_2 \frac{L - h_b}{L} \right)$



Verdrängerkörperlänge > Messbereich
(mit Anhebung)

Art der Messung	Gewichtskräfte	
	Meßanfang = 0 % Ausgangssignal	Meßende = 100 % Ausgangssignal
Flüssigkeitsstand (ρ_2 = vernachlässigbar) 1)	$F_0 = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \frac{h_0}{L}$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \cdot \rho_1 \frac{h_0 + h_b}{L}$
Trennschicht (ρ_2 = nicht vernachlässigbar)	$F_0 = F_G - V \cdot g \left(\rho_1 \frac{h_0}{L} + \rho_2 \frac{L - h_0}{L} \right)$	$F_{100} = F_G - V \cdot g \left(\rho_1 \frac{h_0 + h_b}{L} + \rho_2 \frac{L - h_b - h_0}{L} \right)$

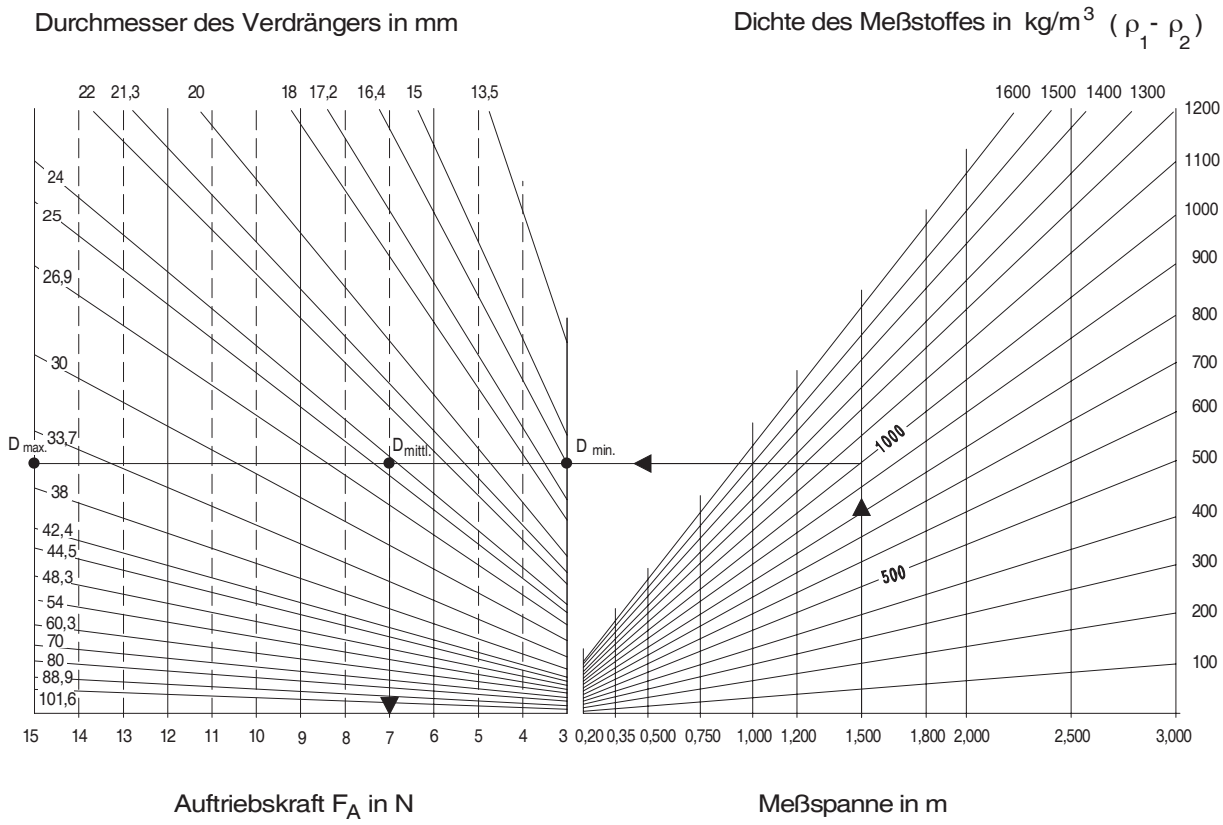


F_G	[N]	Gewichtskraft des Verdrängerkörpers in der Atmosphäre
F_0	[N]	Am Aufhängepunkt des Verdrängerkörpers wirkende Gewichtskraft bei Messanfang
F_{100}	[N]	Am Aufhängepunkt des Verdrängerkörpers wirkende Gewichtskraft bei Messende
F_A	[N]	Auftriebskraft des Verdrängerkörpers ($F_A = F_0 - F_{100}$)
V	[m³]	Volumen des Verdrängerkörpers (Das Volumen ist auf dem Justierdatenschild in cm³ angegeben!)
ρ_1	[kg/m³]	Dichte der Flüssigkeit
ρ_2	[kg/m³]	Dichte des Gases oder der leichteren Flüssigkeit
g	[m/s²]	örtliche Fallbeschleunigung (z.B. 9,807 m/s²)
L	[m]	Verdrängerkörperlänge
h_0	[m]	Messanfang
h_b	[m]	Messbereich

Achtung: 1 kg enspricht 9,807 N

1) ρ_2 ist vernachlässigbar, wenn ρ_2 = Atmosphäre oder $\rho_2 : \rho_1$ weniger als 5 % ist.

Diagramm zur graphischen Bestimmung des Verdränger-Durchmessers



Messspanne
Der Messumformer ist für Auftriebskraftmessbereiche von min. 2 N bis max. 20 N ausgelegt.

Gewichtskraft
Die max. Gewichtskraft des Verdrängers F_G max. beträgt bei Füllstandsmessungen 25 N.
Bei Dichte- oder Trennschichtmessungen muss der Verdränger so dimensioniert sein, dass abzüglich F_A des leichteren Messstoffs die verbleibende Kraft F_0 25 N nicht überschreitet.

Ermittlung des Verdrängerdurchmessers
Um die Messeigenschaften des Messumformers optimal zu nutzen, sollte der Verdränger so dimensioniert sein, dass eine möglichst grosse Auftriebskraft über den Messbereich erzeugt wird. Andererseits ist der max. mögliche Durchmesser des Verdrängers zu berücksichtigen.

In obenstehendem Diagramm lässt sich der Verdrängerdurchmesser in Abhängigkeit des Messbereichs und der Auftriebskraft leicht abschätzen.

Zur genauen Dimensionierung des Verdrängers kann folgende Formel angewendet werden:

$$D = 1000 \sqrt{\frac{4\ F_A}{\pi\ g\ (\ \rho_1\ -\ \rho_2\ )\ L}} \quad [\ mm\ ]$$

D = Durchmesser des Verdrängers
F_A = Auftriebskraft über den Messbereich
g = Erdbeschleunigung (9,807 m/s²)
ρ_1 = Dichte des schweren Messstoffes
ρ_2 = Dichte des leichteren Messstoffes
L = Messbereich in mm

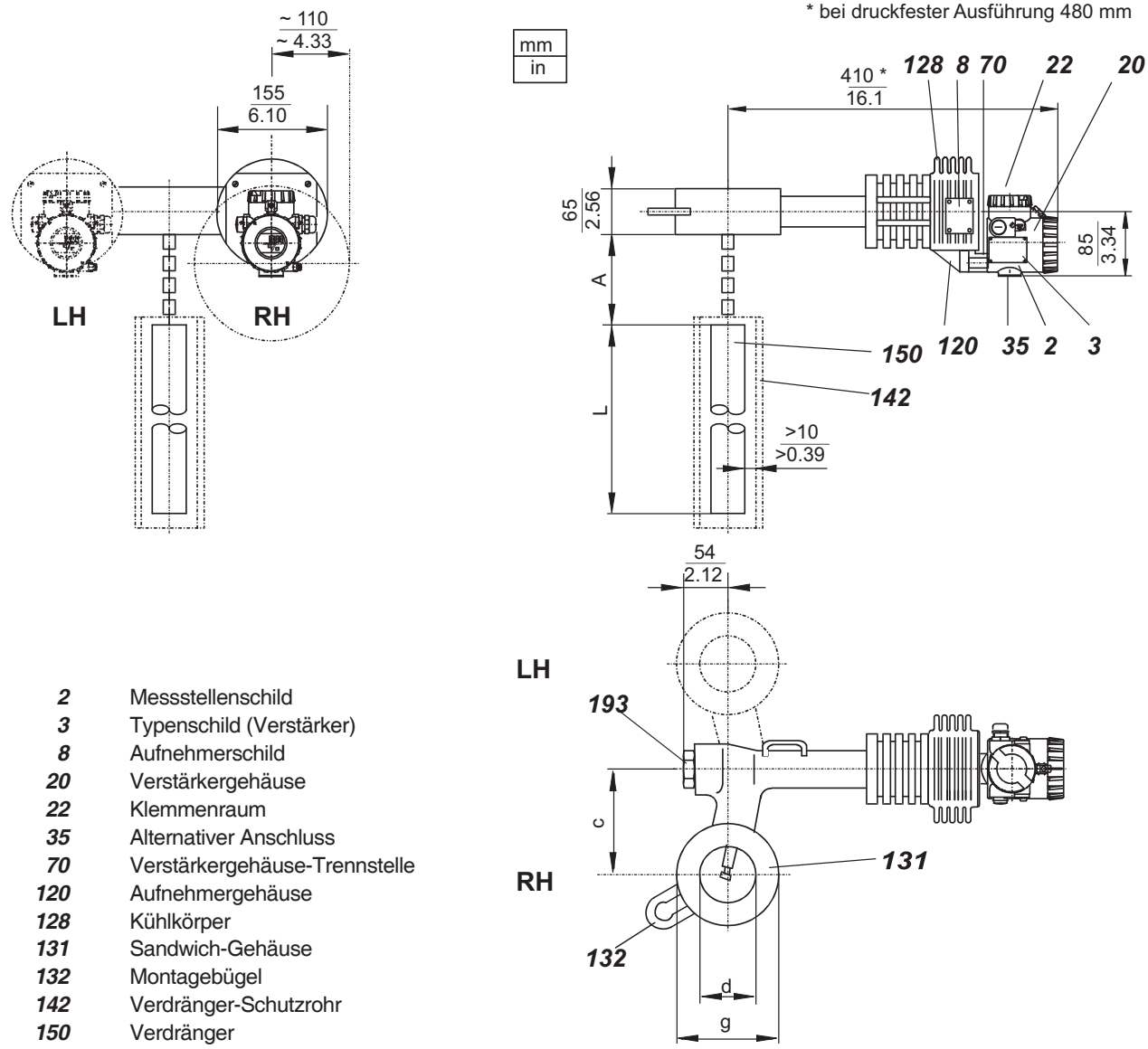
Beispiel:
Messspanne: 1,500 m
ρ_1 = 1000 kg/m³
ρ_2 = vernachlässigbar

10 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Siehe Dokument:
"Sicherheitstechnische Betriebsanleitung 140er Serie".

11 MAßZEICHNUNGEN

144LD bis PN 250 / Class 1500



2	Messstellenschild
3	Typenschild (Verstärker)
8	Aufnehmerschild
20	Verstärkergehäuse
22	Klemmenraum
35	Alternativer Anschluss
70	Verstärkergehäuse-Trennstelle
120	Aufnehmergehäuse
128	Kühlkörper
131	Sandwich-Gehäuse
132	Montagebügel
142	Verdränger-Schutzrohr
150	Verdränger
193	Verschlussschraube
LH	Left Hand = Anbau Verstärker an Sandwich-Gehäuse “Links montiert” (Model Code L)
RH	Right Hand = Anbau Verstärker an Sandwich-Gehäuse “Rechts montiert” (Model Code R)

Varianten-Übersicht

Ausführung		Dichtleisten	DN 80 / 3 inch			DN 100 / 4 inch		
PN			c	d	g	c	d	g
DIN	16	Form E DIN 2526 Form N DIN 2512	140	82	138	160	102	162
	40							
	63							
	100							
	160	Form L DIN 2696						
	250							
ANSI	150	Raised Face (RF) ANSI B16.5	140	82	133	160	102	162
	300				138			
	600							
	900	Ring Joint Face (RJF) ANSI B16.5			146			174
	1500			102	174			

12 SPEISUNG DES MESSUMFORMERS

12.1 Allgemein

Sicherheitsbestimmungen siehe Dokument "Sicherheitstechnische Betriebsanleitung 140er Serie".

Je nach Anwendung des Messumformers werden unterschiedliche Anforderungen an seine Versorgung gestellt. Die Eigenheiten der jeweiligen Betriebsart sind in den nachfolgenden Kapiteln erläutert. Eine Darstellung der Beschaltung findet sich in Bild 1 bis Bild 5.

Die für die verschiedenen Anwendungen (direkt / über Messumformerspeisegeräte, HART / FoxCom / ohne Kommunikation, eigensicher / nicht eigensicher) einsetzbaren Speisegeräte sind in untenstehender Tabelle aufgeführt.

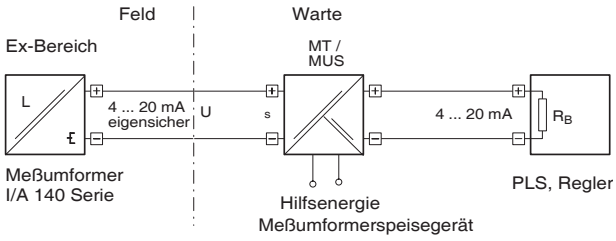
Sämtliche der aufgeführten Speisegeräte sind sowohl für eigensichere als auch für nicht eigensichere Anwendung erhältlich.

Anwendung und zugehörige Versorgung

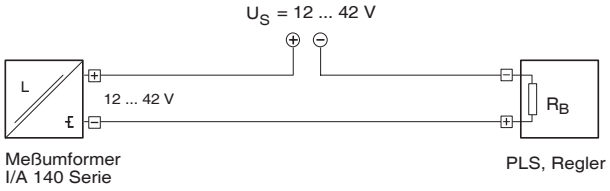
Anwendung	Versorgung (**empfohlen**)
ohne Kommunikation	direkt, **MT228**
HART	direkt, **MT228**
FoxCom analog	direkt, **MT228**
FoxCom digital	**I/A-System, MT228**

12.2 Übersicht der Applikationsarten

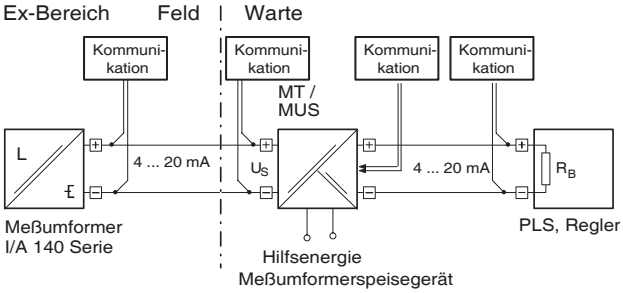
Speisung über Speisegerät (Bild 1)



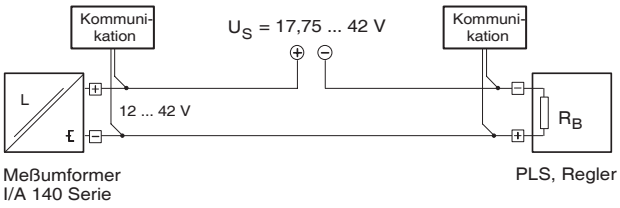
Direkte Speisung (Bild 2)



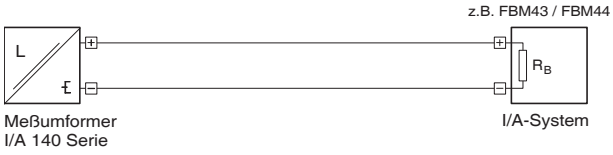
Speisung über Speisegerät mit Kommunikation (Bild 3)



Direkte Speisung mit Kommunikation (Bild 4)



Direkte Speisung durch Leitsystem (Bild 5)



12.2.1 Speisung über Speisegerät

Diese Speisung ist die üblicherweise eingesetzte und wird empfohlen. Durch die galvanische Trennung von Messkreis, Bürde und Hilfsenergie im Speisegerät werden Störungen verhindert. (siehe Bild 1)

12.2.2 Direkte Speisung

Diese einfachste Variante kann nur für einzelne, galvanisch getrennte Versorgungs- bzw. Messkreise empfohlen werden. (siehe Bild 2)

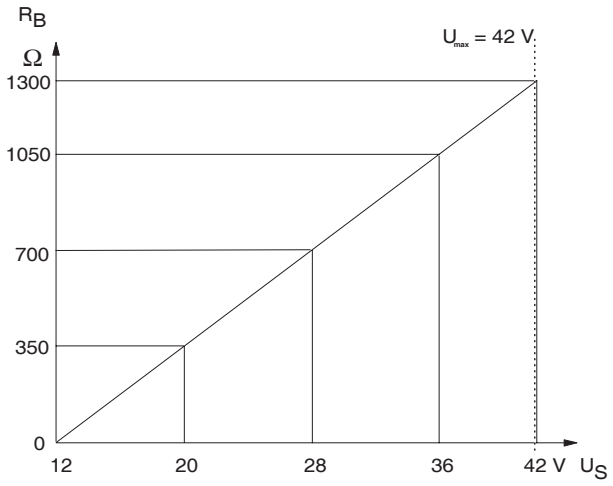
Die maximal zulässige Bürde ergibt sich aus:

$R_{Bmax} = (U_{max} - 12\ V) / I_{max}$

U_{max}: max. zulässige Messumformerspeisespannung (nach Typenblatt), hängt von Messumformertyp und Explosionsschutz ab

I_{max}: 12 mA für Messumformer in FoxCom Digitalmode, 23 mA, für alle anderen Messumformer (HART und FoxCom)

Zulässige Bürde in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung am Beispiel eines nicht explosionsgeschützten 140 Serie HART Messumformer (Bild 6)



12.2.3 Kommunikation

Im Unterschied zum konventionellen Betrieb **muss für sämtliche Kommunikationsarten eine Mindestbürde** in der Zweileiter-Schleife vorhanden sein. Ist diese Bürde zu gering gewählt, so wird die Kommunikation “kurzgeschlossen”!
(Bei kommunikationsfähigen FOXBORO ECKARDT Speisegeräten, wie MT228 und MUS925, sind entsprechende Bürden bereits eingebaut.)

Darüberhinaus sind die Leitungslängen auf die max. zulässigen Werte für die jeweilige Kommunikation zu begrenzen.

Richtwerte

Kommunikation	HART	FoxCom analog	FoxCom digital
Mindestbürde	250 Ω	200 Ω	200 Ω
Max. Leitungskapazität	< 200 nF		
Max. Leitungslänge	ca. 3300 m	1800 m	600 m

Die entsprechende Beschaltung ist in Bild 3 dargestellt.

Bild 4 zeigt die entsprechende Beschaltung ohne Speisegerät für galvanisch getrennte Einzelkreise. Das Bedienwerkzeug - Handterminal, PC mit Software[1)] und Modem [2)] - kann an den mit Kommunikation beschrifteten Stellen angeklemmt werden. Je nach Anwendung sind hier die entsprechenden Vorschriften für den Explosionsschutz auch in Bezug auf die Bedienwerkzeuge zu beachten!

12.2.4 Eigensichere Anwendung

Für den eigensicheren Einsatz des Messumformers wird generell die Verwendung eines entsprechenden Speisegeräts empfohlen. Die Beschaltung erfolgt - unter Berücksichtigung entsprechender nationaler und internationaler Normen und Gesetze - wie im Kapitel “Speisung über Speisegerät” beschrieben. Wird außerdem die Kommunikation benötigt, so sind zusätzlich die Vorgaben im Kapitel “Kommunikation” einzuhalten. Darüber hinaus sind auch die Einsatzbereiche der Bedienwerkzeuge und deren zulässige Grenzwerte zu berücksichtigen.

1) Je nach Kommunikationsprotokoll (HART oder FoxCom) sind verschiedene Softwaretools einsetzbar.
HART: PC20, ABO991, TSP991 oder WPP991
FoxCom: PC20, PC10
Weitere Informationen siehe entsprechende Dokumentation
2) Beide Kommunikationsprotokolle benötigen unterschiedliche Modems.

12.3 PROFIBUS-PA

Die Ansteuerung des Messumformers erfolgt digital gemäß PROFIBUS-PA Profil Klasse B nach EN 50170 und DIN 19245 Teil 4. Die Datenübertragung erfolgt als bitsynchrone Strommodulation mit einer Geschwindigkeit von 31250 Bit/s, über verdrillte und geschirmte Zweidrahtleitungen entsprechend IEC 1158-2.
Der Messumformer muss an Segmentkoppler angeschlossen werden, die IEC 1158-2 konform sind. Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss ein Segmentkoppler in explosionsgeschützter Ausführung verwendet werden. Die Speisung wie auch die Kommunikation erfolgt dabei über eine geschirmte Zweidrahtleitung mit beidseitig aufgelegten Schirm entsprechend der Empfehlung nach IEC 1158-2. Siehe auch elektrischer Anschluss in Kapitel 5.

Alle Komponenten, die im ex-gefährdeten Bereich an den Messumformer angeschlossen werden, benötigen eine Ex-Zulassung. Deren Grenzwerte dürfen in keinem Fall überschritten werden. Diese Grenzwerte müssen auch beim Anschluss weiterer Kapazitäten, Induktivitäten, Spannungen und Ströme beachtet werden.

12.4 FOUNDATION Fieldbus

Die Ansteuerung des Messumformers erfolgt digital mit Feldbusinterface gemäß IEC 1158-2, FF-Spezifikationen Rev. 1.4, Link-Master (LAS). Die Datenübertragung erfolgt als bitsynchrone Strommodulation mit einer Geschwindigkeit von 31250 Bit/s, über verdrillte und geschirmte Zweidrahtleitungen entsprechend IEC 1158-2.
Der Messumformer muss an Segmentkoppler angeschlossen werden, die IEC 1158-2 konform sind. Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen muss ein Segmentkoppler in explosionsgeschützter Ausführung verwendet werden. Die Speisung wie auch die Kommunikation erfolgt dabei über eine geschirmte Zweidrahtleitung mit beidseitig aufgelegten Schirm entsprechend der Empfehlung nach IEC 1158-2. Siehe auch elektrischer Anschluss in Kapitel 5.

Alle Komponenten, die im ex-gefährdeten Bereich an den Messumformer angeschlossen werden, benötigen eine Ex-Zulassung. Deren Grenzwerte dürfen in keinem Fall überschritten werden. Diese Grenzwerte müssen auch beim Anschluss weiterer Kapazitäten, Induktivitäten, Spannungen und Ströme beachtet werden.

Änderungen vorbehalten - Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung nicht gestattet. Die Nennung von Waren oder Schriften erfolgt in der Regel ohne Erwähnung bestehender Patente, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen. Das Fehlen eines solchen Hinweises begründet nicht die Annahme, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

FOXBORO ECKARDT GmbH
Postfach 50 03 47
D-70333 Stuttgart
Tel. # 49(0)711 502-0
Fax # 49(0)711 502-597
http://www.foxboro-eckardt.de

DOKT 534 307 023

IPS
INVENSYS PROCESS SYSTEMS